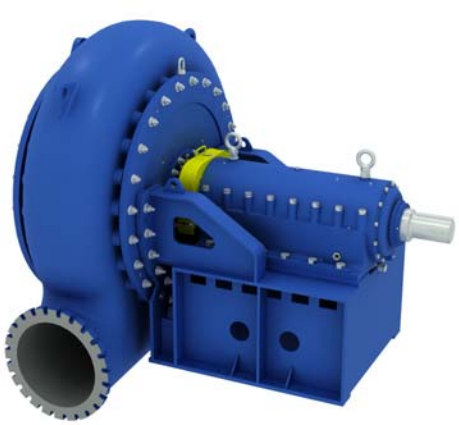
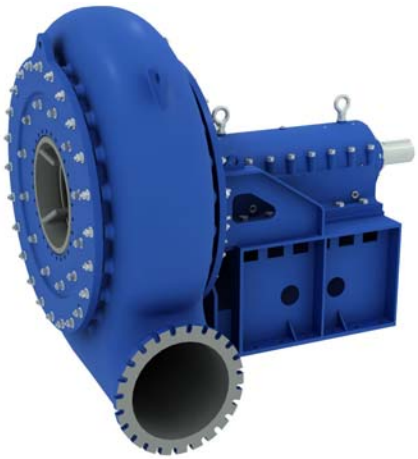
Wartungshandbuch

01/2014 **LCC [GER]**





Pumpentyp: _____

Seriennummer der Pumpe: _____

Datum: _____

Käufer: _____

Auftragsnummer des Käufers: _____

GIW-Auftragsnummer: _____

Geliefert an: _____

Geben Sie die Seriennummer der Pumpe an, wenn Sie Ersatzteile bestellen.
Dies ist ein Standard-Wartungshandbuch für Sie.
Dieses Handbuch enthält eventuell zusätzliche Dokumentation, die auf Ihre spezifische Pumpe nicht zutrifft.

Dieses Handbuch darf ohne schriftliche Zustimmung von GIW Industries nicht reproduziert werden. Weitere Kopien stehen zum Kauf zur Verfügung. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem GIW/KSB-Ansprechpartner.

Bei inhaltlichen Abweichungen der übersetzten Version gegenüber der englischsprachigen Version gilt die englischsprachige Version.

GIW INDUSTRIES, INC.
5000 Wrightsboro Road
Grovetown, GA 30813 USA
☎ +1 (888) 832-4449
FAX +1 (706) 855-5151
www.giwindustries.com

KSB AG
Johann-Klein-Str. 9
D-67227 Frankenthal, Germany
☎ +49 6233 86-0
FAX +49 6233 86-3289
www.ksb.com

Ein KSB-Unternehmen

Inhalt

Abschnitt		Seite
1	**Allgemeines**	**4**
2	**Sicherheit**	**5**
2.1	Sicherheitskennzeichnungen	5
2.2	Mitarbeiterqualifikation und -schulung	5
2.3	Nichteinhaltung der Sicherheitsanweisungen	6
2.4	Sicherheitsbewusstsein	6
2.5	Sicherheitsanweisungen für Betreibers	6
2.6	Sicherheitsanweisungen für Wartung, Inspektion und Installation	6
2.7	Unbefugte Modifikation und Herstellung von Ersatzteilen	6
2.8	Unzulässige Betriebsmodi	6
2.9	Montage- und Demontagesicherheit	6
3	**Transport und Lagerung**	**8**
3.1	Transport- und Handhabungssicherheit	8
3.2	Lageranweisungen	9
3.2.1	Lagerung von neuen Pumpen – Pumpen mit Garantie	9
3.2.2	Pumpenlagerung	9
3.2.3	Lagerung von Pumpenteilen	10
3.2.4	Auslagerung	11
3.3	Empfohlenes Anheben	12
4.	**Beschreibung**	**13**
4.1	Technische Daten	13
4.2	Bezeichnung	13
4.3	Design-Details	14
4.4	Geräuschmerkmale	14
4.5	Zubehör	14
4.6	Abmessungen und Gewichte	14
4.7	Kräfte und Drehmomente an Düsen	15
5	**Installation vor Ort**	**16**
5.1	Sicherheitsbestimmungen	16
5.2	Fundament	16
5.3	Montage der Grundplatte und der Pumpe	16
5.3.1	Ausrichten von Pumpe/Antrieb für horizontale Pumpenanwendung	16
5.3.2	Installationsort	17
5.4	Anschließen der Leitungen	17
5.4.1	Zusatzverbindungen	18
5.5	Schutzvorrichtungen	18
5.6	Öltemperaturüberwachung (RTD)	18
5.7	Abschlussprüfung	18
5.8	Anschließen an die Stromversorgung	18
6	**Inbetriebnahme / Betrieb**	**19**
6.1	Inbetriebnahme/Erneute Inbetriebnahme	19
6.1.1	Lagerschmierung	19
6.1.2	Inbetriebnahme der Wellendichtung	20
6.1.3	Prüfen der Rotationsrichtung	21
6.1.4	Reinigen der Leitungen	21
6.1.5	Saugfilter	21
6.2	Inbetriebnahme	21
6.2.1	Vorbereiten der Pumpe	22
6.3	Herunterfahren	22
6.3.1	Maßnahmen für eine längere Außerbetriebnahme	22
6.4	Betriebsgrenzwerte	23
6.4.1	Temperaturgrenzwerte	23
6.4.2	Schaltfrequenz	23
6.4.3	Dichte des jeweiligen Mediums	23
6.5	Unterwasserpumpenbetrieb	23

Abschnitt		Seite
7	**Wartung**	**25**
7.1	Überwachung des Betriebs	25
7.2	Ablassen/Entsorgen	25
7.3	Schmierung und Schmiermittelwechsel	25
7.3.1	Unterwasserbetrieb	25
7.4	Verfahren für eine maximale Lebensdauer der Bauteile	26
7.5	Betriebliche Probleme und Lösungen	26
8	**Mechanisches Ende**	**28**
8.1	Übersicht mechanisches Ende	28
8.2	Demontage des mechanischen Endes	28
8.3	Montage des mechanischen Endes	29
8.3.1	Lagermontage	29
8.3.2	Gehäuse verschließen	31
8.3.3	Installieren von Endabdeckungen und Dichtungen	32
8.4	Anbringen der Lagerbaugruppe	33
9	**Wellendichtung**	**35**
9.1	Mechanische Dichtung	35
9.1.1	Montage und Demontage von mechanischen Dichtungen	35
9.2	Stopfbuchse	35
9.2.1	Stopfbuchsenpackung	36
9.2.2	Stopfbuchsenbaugruppe	36
9.2.3	Wartung der Stopfbuchse	37
10	**Nassseite**	**39**
10.1	Übersicht Nassseite	39
10.1.1	Pumpengehäuse	39
10.1.2	Impeller-Form	39
10.2	Demontage der Nassseite	39
10.2.1	Ausbau von Saugplatte/Liner	39
10.2.2	Ausbau des Impellers mit Lösering	40
10.2.3	Ausbau des Impellers mit optionalem Löseringwerkzeug	40
10.2.4	Ausbau des Impellers mit Feststellvorrichtung	42
10.2.5	Ausbau des Impellers mit Hebevorrichtung für Impeller	42
10.2.6	Entfernen des Gehäuses	42
10.3	Montage der Nassseite	42
10.3.1	Montage der Wellenschutzhülse	43
10.3.2	Scheibennabe (falls vorhanden)	44
10.3.3	Gehäuse-Installation	44
10.3.4	Impellerinstallation	44
10.3.5	Montage von Saugplatte/Ansaug-Liner	45
10.3.6	Sicherungsringdichtung	45
10.4	Nasenabstand einstellen	46
11	**Werkzeuge**	**48**
11.1	Anzugsmomente	48
11.2	Ersatzteilbestand	49
12	**Fehlerbehebung**	**50**
13	**Ergänzungsunterlagen**	**52**
13.1	Unterwasserpumpenbetrieb mit Duo-Cone-Lagerdichtungen	52
13.2	Duo-Cone-Dichtungen	53
Informationstabelle der Standard-LSA-(LSA-S) Pumpe		**55**
HINWEISE		**56**
Allgemeine Zeichnung mit Bauteilliste		**57**

Index

Abschnitt		Seite
Ablassen/Entsorgen	7.2	25
Abmessungen	4.6	14
Anbringen der Lagerbaugruppe	8.4	33
Anforderungen an das Sperrwasser	9.2.3	37
Anheben	3.3	12
Ansaug-Liner, Lebensdauer der Bauteile	7.4	26
Anzugsmomente	11.1	48
Ausbau Impeller, Lösering	10.2.2	40
Ausbau Impeller, optionales Löseringwerkzeug	10.2.3	40
Ausbau Impellers, Hebevorrichtung	10.2.5	42
Ausbau Saugplatte/Liner	10.2.1	39
Ausrichten	5.3.1	16
Außerbetriebnahme, längere	6.3.2	22
Beschreibung Pumpe	4	13
Betrieb, Überwachung	7.1	25
Betrieb, unzulässige Modi	2.8	6
Betrieb	6	19
Betriebliche Probleme und Lösungen	7.5	26
Betriebsgrenzwerte	6.4	23
Demontage der Nassseite	10.2	39
Demontage des mechanischen Endes	8.2	28
Demontage, mechanisches Ende	8.2	28
Demontage, Nassseite	10.2	39
Demontagesicherheit	2.9	6
Design des Leitungssystems	7.5	27
Dichte des jeweiligen Mediums	6.4.3	23
Entfernen des Gehäuses	10.2.6	42
Ersatzteilbestand	11.2	49
Ersatzteile, unbefugte Modifikation	2.7	6
Fehlerbehebung	12	50
Fluss und Gefälle	7.5	27
Fundament	5.2	16
Gehäuse, Lebensdauer der Bauteile	7.4	26
Gehäuse	10.1.1	39
Gehäuse-Installation	10.3.3	44
Geräuschmerkmale	4.4	14
Gewichte	4.6	14
Grundplatte	5.3	16
Herunterfahren	6.3	22
Impeller, Lebensdauer der Bauteile	7.4	26
Impeller	10.1.2	39
Impellerausbau, Feststellvorrichtung	10.2.4	42
Impellerinstallation	10.3.4	44
Inbetriebnahme Filter	6.1.5	21
Inbetriebnahme, Lager- schmierung	6.1.1	19
Inbetriebnahme/Erneute Inbetriebnahme	6.1	19
Inbetriebnahme	6	19
Inbetriebnahme	6.2	21
Inspektion, Sicherheit	2.6	6
Installation des Ansaug-Liners	10.3.5	45
Installation von Endabdeckungen und Installation	8.3.3	32
Installation, Sicherheit	2.6	6
Installation	5	16
Installationsort		17
Kavitation/NPSH-Leistung	7.5	26
Lager- schmierung, Inbetriebnahme	6.1.1	19
Lagergehäusebaugruppe	8.3.2	31
Lagermontage	8.3.1	29
Lagerung, Pumpen mit Garantie	3.2.1	9
Lagerungsanweisungen	3.2	11

Abschnitt		Seite
Lebensdauer der Bauteile	7.4	26
Leitungen, Anschließen	5.4	17
Leitungen, Reinigen	6.1.4	21
Leitungen, zulässige Kräfte und Drehmomente	4.7	15
Mechanische Dichtungen, Inbetriebnahme	6.1.2	20
Mechanische Dichtungen	9.1	35
Mechanisches Ende	8	28
Mitarbeiter	2.2	5
Montage der Nassseite	10.3	42
Montage des mechanischen Endes	8.3	29
Montage Mechanisches Ende	8.3	29
Montage Scheibennabe	10.3.2	44
Montage und Demontage von mechanischen Dichtungen	9.1.1	35
Montage Wellenschutzhülse	10.3.1	43
Montage, Nassseite	10.3	42
Montagesicherheit	2.9	6
Nasenabstand einstellen	10.4	46
Nassseite	10	39
Öl- temperatur- überwachung	5.6	18
Packung	9.2.1	36
Pumpenbezeichnung	4.2	13
Pumpendesign-Details	4.3	14
Rotationsrichtung	6.1.3	21
RTD Installation	5.6	18
Schaltfrequenz	6.4.2	23
Schmiermittelwechsel		25
Schutzvorrichtungen	5.5	18
Sicherheit, Abschlussprüfung	5.7	18
Sicherheit, Betreiber	2.4	6
Sicherheit, Nichteinhaltung	2.3	6
Sicherheit, Transport und Handhabung	3.1	8
Sicherheit	2	5
Sicherheitsbestimmungen	5.1	16
Sicherheitsbewusstsein	2.4	6
Sicherheitskennzeichnung	2.1	5
Sicherungsringdichtung	10.3.6	45
Stopfbuchse, Inbetriebnahme	6.1.2	20
Stopfbuchse	9.2	35
Stopfbuchsenbaugruppe	9.2.2	36
Stopfbuchsenpackung	9.2.1	36
Stromversorgung	5.8	18
Sumpf-Design	7.5	26
Technische Daten der Pumpe	4.1	13
Temperaturgrenzwerte	6.4.1	23
Transport, Lagerung und Handhabung	3	8
Unterwasser- pumpen- betrieb	6.5	23
Unterwasserbetrieb	7.3.3	25
Verschleißprobleme und Lösungen	7.5	26
Vorbereiten der Pumpe	6.2.1	22
Wartung der Stopfbuchse	9.2.3	37
Wartung, Sicherheit	2.6	6
Wartung	7	25
Wartungsausrüstung	11	48
Wellendichtung, Inbetriebnahme	6.1.4	20
Wellendichtung	9	35
Werkzeuge	11	48
Zeichnungen		57
Zubehör	4.5	14
Zusatzverbindungen	5.4.1	18

1 Allgemeines

VORSICHT

Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen für den zuverlässigen, korrekten und effizienten Betrieb. Die Einhaltung der Betriebsanweisungen ist von grundlegender Bedeutung, um die Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Pumpe sicherzustellen und Risiken zu vermeiden.

Diese Betriebsanweisungen berücksichtigen keine lokalen Regelungen. Der Bediener muss sicherstellen, dass diese Regelungen von allen Beteiligten beachtet werden, darunter das für die Installation zuständige Personal.

⚠ WARNUNG

Diese Pumpe/Einheit darf nicht über die in der technischen Dokumentation angegebenen Grenzwerte hinaus betrieben werden. Dies bezieht sich auf das jeweilige Medium, die Kapazität, die Drehzahl, die Dichte, den Druck, die Temperatur und die Motorleistung. Stellen Sie sicher, dass der Betrieb gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch oder in der Vertragsdokumentation erfolgt.

Das Typenschild gibt die Typenserie/-größe, die wesentlichen Betriebsdaten und die Seriennummer an. Verwenden Sie diese Informationen bei allen Anfragen, Folgebestellungen und vor allem beim Bestellen von Ersatzteilen.

Dieses Handbuch enthält eventuell Informationen, die nicht auf Ihre Pumpe/Einheit zutreffen. Ihre Pumpe/Einheit ist eventuell nicht mit allen Funktionen oder Zusatzgeräten ausgestattet, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Einzelheiten entnehmen Sie bitte den Zeichnungen Ihrer Pumpe/Einheit und der Materialliste.

Wenn Sie weitere Informationen oder Anweisungen benötigen, die über den Umfang dieses Handbuchs hinausgehen (oder wenn ein Schadensfall vorliegt), wenden Sie sich an Ihren GIW/KSB-Ansprechpartner.

2 Sicherheit

Diese Betriebsanweisungen enthalten grundlegende Informationen, die bei der Installation, beim Betrieb und bei der Wartung zu beachten sind. Aus diesem Grund muss dieses Betriebshandbuch vom Installationspersonal und vom verantwortlichen geschulten Personal/von den Bedienern gelesen und verstanden werden. Dieses Handbuch ist stets in der Nähe des Betriebsstandorts der Maschine/Einheit aufzubewahren, um den einfachen Zugang zu ermöglichen.

Nicht nur die allgemeinen Sicherheitsanweisungen im Kapitel „Sicherheit" sind zu beachten, sondern auch die Sicherheitsanweisungen in den einzelnen Abschnitten.

2.1 Sicherheitskennzeichnungen

Definitionen der Sicherheitssymbole/-kennzeichnungen

Symbol	Beschreibung
⚠ GEFAHR	**GEFAHR** Mit diesem Signalwort wird auf ein sehr hohes Risiko hingewiesen, das, falls es nicht vermieden wird, zu schweren oder tödlichen Verletzungen führt.
⚠ WARNUNG	**WARNUNG** Mit diesem Signalwort wird auf ein mittleres Risiko hingewiesen, das, falls es nicht vermieden wird, zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.
VORSICHT	**VORSICHT** Mit diesem Signalwort wird auf ein Risiko hingewiesen, das, falls es nicht vermieden wird, zur Beschädigung der Maschine und ihrer Funktionen führen kann.
	Explosionsschutz Dieses Symbol macht Informationen über die Vermeidung von Explosionen in potenziell explosiven Umgebungen gemäß ATEX-Richtlinie 94/9/EG kenntlich.
	Allgemeine Gefahr In Verbindung mit einem der Signalworte wird mit diesem Symbol auf eine Gefahr hingewiesen, die schweren oder tödlichen Verletzungen führt oder führen kann.
	Elektrische Gefahr In Verbindung mit einem der Signalworte wird mit diesem Symbol auf eine Gefahr hingewiesen, die von elektrischer Spannung ausgeht und es werden Informationen über den Schutz vor elektrischer Spannung kenntlich gemacht.
	Maschinenbeschädigung In Verbindung mit dem Signalwort VORSICHT wird mit diesem Symbol auf eine Gefahr für die Maschine und ihre Funktionen hingewiesen.

Direkt an der Maschine angebrachte Anweisungen, darunter:

- Pfeil zur Kennzeichnung der Rotationsrichtung
- Markierungen für Flüssigkeitsanschlüsse müssen stets beachtet und jederzeit lesbar gehalten werden.

2.2 Mitarbeiterqualifikation und -schulung

Das an Betrieb, Wartung, Inspektion und Installation der Maschine beteiligte Personal muss für die jeweiligen Arbeiten vollständig zertifiziert sein.

Persönliche Aufgaben, Kompetenz und Überwachung müssen durch den Betreiber eindeutig definiert werden. Verfügt das betreffende Personal nicht bereits über das erforderliche Fachwissen, ist eine entsprechende Schulung/Anleitung vorzusehen. Bei Bedarf kann der Betreiber den Hersteller/Lieferanten mit einer solchen Schulung beauftragen. Darüber hinaus ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass der Inhalt der Betriebsanweisungen vom verantwortlichen Personal vollständig verstanden wird.

2.3 Nichteinhaltung der Sicherheitsanweisungen

Das Nichtbeachten der Sicherheitsanweisungen kann die Sicherheit des Personals, die Umwelt und die Maschine selbst gefährden. Das Nichtbeachten dieser Sicherheitsanweisungen führt auch zum Erlöschen aller Rechte und Ansprüche im Hinblick auf Schäden.

Die Nichtbeachtung kann vor allem diese Folgen nach sich ziehen:

- Ausfall wichtiger Funktionen der Maschine/Einheit
- Störungen der vorgeschriebenen Wartungs- und Reparaturverfahren
- Verletzungsgefahr durch elektrische, mechanische und chemische Auswirkungen
- Umweltgefährdung aufgrund des Austretens gefährlicher Substanzen.

2.4 Sicherheitsbewusstsein

Die Sicherheitsanweisungen in diesem Handbuch, die relevanten nationalen und lokalen Gesundheits- und Sicherheitsbestimmungen, sowie die internen Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsanweisungen des Betreibers sind unbedingt zu beachten.

2.5 Sicherheitsanweisungen für Betreibers

- Heiße oder kalte Komponenten, die eine Gefährdung darstellen können, müssen vom Bediener mit einer entsprechenden Schutzvorrichtung gehandhabt werden.
- Schutzvorrichtungen, die fest angebracht sind, um den Kontakt mit beweglichen Teilen (Beispiel: Kupplung) zu verhindern, dürfen während des laufenden Betriebs nicht entfernt werden.
- Undichtigkeiten (etwa an der Wellendichtung) bei gefährlichen Medien (etwa explosive, giftige, heiße Stoffe) müssen eingedämmt werden, um Gefährdungen für Personen und Umwelt zu vermeiden. Hierbei sind die geltenden rechtlichen Bestimmungen zu beachten.
- Elektrische Gefahren müssen eliminiert werden. (Siehe hierzu die relevanten Sicherheitsbestimmungen in verschiedenen Ländern und/oder der lokalen Energieversorger.)
- Das Mischen von ungeeigneten Medien kann zu chemischen Reaktionen führen und einen Druckaufbau und die Gefahr einer Explosion zur Folge haben.

2.6 Sicherheitsanweisungen für Wartung, Inspektion und Installation

- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Installationsarbeiten durch autorisiertes und qualifiziertes Personal durchgeführt werden, das umfassend mit dem Handbuch vertraut ist.
- Arbeiten an der Maschine dürfen nur bei stehender Maschine durchgeführt werden. Das im Handbuch beschriebene Verfahren zum Herunterfahren der Maschine muss lückenlos beachtet werden.
- Pumpen oder Pumpeneinheiten, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, müssen dekontaminiert werden.
- Sofort nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits-/Schutzvorrichtungen erneut installiert bzw. aktiviert werden.
- Hierzu sind alle Anweisungen in Abschnitt 6 „Inbetriebnahme“ zu beachten, bevor die Maschine wieder in Betrieb genommen wird.

2.7 Unbefugte Modifikation und Herstellung von Ersatzteilen

Veränderungen an der Maschine sind nur nach Rücksprache mit dem Hersteller zulässig. Vom Hersteller freigegebene Original-Ersatzteile und Zubehör gewährleisten die Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann zum Erlöschen des Haftungsanspruchs an den Hersteller im Hinblick auf Schäden oder Gewährleistung führen.

2.8 Unzulässige Betriebsmodi

Eine Gewährleistung der Betriebszuverlässigkeit und Betriebssicherheit der Pumpe/Einheit hat nur dann Gültigkeit, wenn die Maschine gemäß der in den folgenden Abschnitten beschriebenen beabsichtigten Nutzung betrieben wird. Die im Datenblatt aufgeführten Grenzwerte dürfen unter keinen Umständen überschritten werden.

2.9 Montage- und Demontagesicherheit

Schnittzeichnungen und Stücklisten zu Ihrer spezifischen Pumpe und Ihrer Ausrüstung finden Sie in einer offiziellen Kopie der Dokumentation von GIW/KSB. Diese Dokumentation wird möglicherweise getrennt von der Pumpe ausgeliefert und enthält Zeichnungen und Stücklisten als Ergänzung zu diesem Basishandbuch.

- Demontage und Zusammenbau müssen stets in Übereinstimmung mit den Regeln der Technik und den relevanten Schnittzeichnungen ausgeführt werden. Jede Arbeit am Motor, Untersetzungsgetriebe, an der mechanischen Dichtung oder anderen nicht pumpenbezogene Geräten muss nach den Anweisungen und Regelungen des jeweiligen Lieferanten ausgeführt werden.
- Vor der Montage müssen alle Auflageflächen der abgebauten Bauteile sorgfältig gereinigt und auf Verschleiß geprüft werden. Beschädigte oder abgenutzte Teile müssen durch Original-Ersatzteile ersetzt werden. Stellen Sie sicher, dass die Dichtungsflächen sauber und die O-Ringe/Dichtungen korrekt eingesetzt sind. Es wird empfohlen, neue Dichtungselemente (O-Ringe/Dichtungen) zu verwenden, wenn die Pumpe erneut zusammengesetzt wird. Stellen Sie sicher, dass die neuen Dichtungen die gleiche Dicke wie die alten aufweisen.

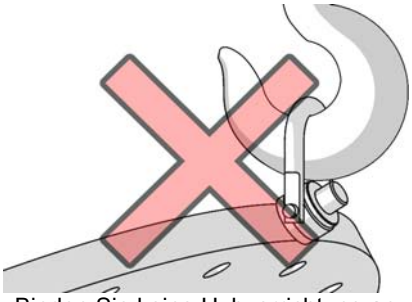
- Vermeiden Sie nach Möglichkeit die Verwendung von Montagehilfen. Sollte eine Montagehilfe erforderlich sein, verwenden Sie einen kommerziell erhältlichen Kontaktkleber. Dieser Kleber darf nur an ausgewählten Punkten (drei bis vier Punkte) und in dünnen Schichten aufgetragen werden. Verwenden Sie keine Cyanoacrylat-Kleber (schnellhärtende Kleber). In bestimmten Fällen sind andere, als die beschriebenen Montagehilfen oder Anti-Klebemittel erforderlich. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Hersteller des Dichtungsmaterials.
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Installationsarbeiten durch autorisiertes und qualifiziertes Personal durchgeführt werden, das umfassend mit diesen Betriebsanweisungen vertraut ist.
- Ein geregelter Wartungsplan hilft bei der Vermeidung teurer Reparaturen und trägt zum störungsfreien, zuverlässigen Betrieb der Pumpe mit minimalen Wartungskosten bei.
- Reparatur- und Wartungsarbeiten an der Pumpe dürfen nur von speziell geschulten Mitarbeitern und nur bei Verwendung von Original-Ersatzteilen durchgeführt werden.

⚠ GEFAHR

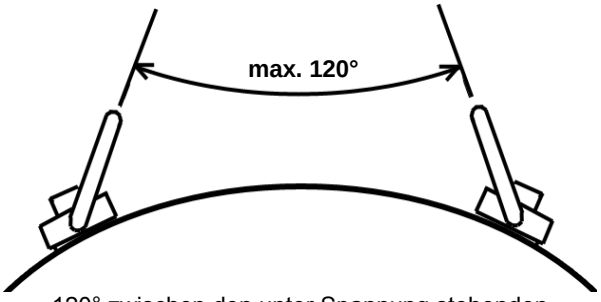
Wegen der abgedichteten Höhlung an der Impellernase darf die Impellernabe oder -nase keiner Wärme ausgesetzt werden.
EXPLOSIONSGEFAHR!

⚠ WARNUNG

- Die richtigen Verfahren zum Anheben, Befestigen und für die Sicherheit müssen jederzeit beachtet werden. Versuchen Sie nicht, schwere Komponenten von Hand zu heben. Dies kann Verletzungen und Beschädigungen der Ausrüstung zur Folge haben.
- Arbeiten an der Einheit dürfen nur bei unterbrochenen und verriegelten elektrischen Verbindungen durchgeführt werden. Stellen Sie sicher, dass die Pumpe nicht versehentlich eingeschaltet werden kann.
- Pumpen für Flüssigkeiten, die ein Gesundheitsrisiko darstellen, müssen dekontaminiert werden. Stellen Sie beim Ablassen der Flüssigkeit sicher, dass keine Gefahren für Personen oder für die Umwelt bestehen. Beachten Sie alle relevanten Gesetze.
- Vor der Demontage oder dem Zusammenbau muss die Pumpe gesichert werden, sodass sie nicht versehentlich eingeschaltet werden kann. Die Absperrelemente in den Ansaug- und Auslassdüsen müssen geschlossen sein. Zu den vorherigen Angaben müssen mithilfe von standardmäßigen akustischen Formeln die Schalldruckwerte von Motor und Untersetzungsgetriebe addiert werden. Hierbei ist der Abstand zwischen den Einheiten zu berücksichtigen.
- Vor der Demontage oder dem Zusammenbau von vertikalen Pumpen muss der Motor entfernt und die Baugruppe aus dem Sumpf gezogen werden.
- Nach Abschluss der Arbeiten müssen alle sicherheitsrelevanten und Schutzvorrichtungen korrekt angebracht und/oder erneut aktiviert werden, bevor die Pumpenbaugruppe in Betrieb genommen wird.
- Stellen Sie stets sicher, dass die Hubösen durch die Hubvorrichtung nicht blockiert werden. Eine solche Blockierung kann zu einer Fehlfunktion der des Rings führen. Beim Heben einer Platte mit zwei Hubösen darf der Winkel zwischen den unter Spannung stehenden Hubseilen von den Ösen nicht mehr als 120° beträgt. Dies kann zu einer Fehlfunktion der Hubösen führen.



Binden Sie keine Hubvorrichtung an



120° zwischen den unter Spannung stehenden Hubseilen nicht überschreiten

3 Transport und Lagerung

3.1 Transport- und Handhabungssicherheit

⚠ WARNUNG

- Die richtigen Verfahren zum Befestigen, Anheben und für die Sicherheit müssen jederzeit beachtet werden.
- Sollte die Pumpe/Einheit aus der Arretierung rutschen, kann es zu Verletzungen und Sachschäden kommen.

- Befolgen Sie jederzeit die korrekten Verfahren zum Anheben und zur Sicherheit, einschließlich:
  - ✓ Überprüfung des Hubgewichts und der Tragfähigkeit der Hubvorrichtung.
  - ✓ Eignung und Stabilität der Befestigungspunkte.
- Seien Sie sich stets des Schwerpunkts bewusst. Dieser befindet sich gewöhnlich NICHT in der physischen Mitte der Einheit. In der Regel gelten folgende Richtlinien; trotzdem sollten der gesunde Menschenverstand und die Kontrolle der Hebevorrichtung die Überprüfung ergänzen:
  - ✓ Pumpe mit freier Welle (ohne Motor): In der Nähe des Wellendichtungsbereichs.
  - ✓ Pumpe mit obenliegendem Motor: Zwischen Pumpe und Motor, kurz hinter der Wellendichtung (Antriebsseite).
  - ✓ Vertikale Cantilever-Pumpe: Zwischen Pumpe und Lagerbaugruppe, jedoch etwas näher an der Lagerbaugruppe.
- Bringen Sie die Hubpunkte in gleichmäßigen Abständen um den Schwerpunkt herum und so weit wie möglich voneinander entfernt an. Dadurch ergibt sich der stabilste Hub. Beachten Sie, dass bestimmte Hubpunkte auf dem Sockel eventuell dazu bestimmt sind, den Sockel allein zu heben, und nicht unbedingt gute Ausgleichspunkte für die gesamte Pumpeneinheit sind.
- Empfohlene Hebemethoden finden Sie in Abschnitt 3.3 oder in den Nachträgen. Die verwendete Methode für das sichere Anheben variiert je nach Pumpenkonfiguration und Art der Hubvorrichtung.
- Vor dem Bewegen der Pumpe ist für sichere Befestigungen zu sorgen. Außerdem muss die Stabilität der Methode geprüft werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Einheit während des Anhebens in der horizontalen Position bleibt und nicht aus der Aufhängung rutschen kann.
- Die Pumpe muss während des Transports gut festgeschnallt sein. Außerdem sollte die Pumpe keinen direkten Kontakt mit anderen Elementen haben. Motoren und Untersetzungsgetriebe müssen ggf. abgedeckt werden (wenden Sie sich an den Hersteller). Nach dem Eintreffen vor Ort lesen Sie bitte die Empfehlungen zur Pumpenlagerung von GIW durch, um weitere Instruktionen zur Lagerung zu erhalten.
- In korrosiven Umgebungen ist sicherzustellen, dass alle Hubvorrichtungen von der Pumpe entfernt und bis zum Gebrauch in einer nicht korrosiven Umgebung aufbewahrt werden.
- ***NIEMALS:*** Augenschrauben oder Schäkelpositionen an Lagerbaugruppe, Motor oder Pumpenplatte verwenden. Diese sind nur zum Anheben dieser Teile allein bestimmt und dürfen nicht zum Anheben der gesamten Pumpe eingesetzt werden.
- ***NIEMALS:*** Übermäßige seitliche Belastungen auf gegossene Hubösen ausüben. Der seitliche Belastungswinkel darf an jeder Huböse nicht mehr als 30 Grad betragen.

3.2 Lageranweisungen

3.2.1 Lagerung von neuen Pumpen – Pumpen mit Garantie

Ausführlichere Anweisungen erhalten Sie in Ihren Kaufvertragsunterlagen und/oder von Ihrem GIW-Ansprechpartner. Beachten Sie, dass ein Nichtbefolgen der Lagerungsanweisungen zum Erlöschen Ihrer Garantie führt.

3.2.2 Pumpenlagerung

VORSICHT

- Wenn die Umgebungstemperatur unterhalb des Gefrierpunkts liegt, muss dafür gesorgt werden, dass sich kein Wasser im Pumpengehäuse sammelt.
- Pumpen mit Elastomerbeschichtungen sollten in einer kühlen und dunklen Umgebung gelagert werden, fernab von elektrischen Anlagen wie Motoren oder anderen ozonerzeugenden Geräten. Diese Pumpen dürfen keiner direkten Sonneneinstrahlung oder Temperaturen von über 50 °C (120 °F) ausgesetzt werden.
- Wenn die Pumpe mit mechanischer Dichtung, Motor, Treibscheibe, Buchse, Kupplung, Untersetzungsgetriebe oder sonstigen Zusatzgeräten ausgestattet ist, müssen Sie die zusätzlichen Lageranweisungen im Wartungshandbuch des Herstellers beachten.
- Nebenanlagen sollten entsprechend den Herstellerempfehlungen regelmäßig getestet werden.

Lagerung bei Erhalt und bis zu 3 Monate

- Die Pumpe sollte in Innenräumen und vor Wettereinflüssen geschützt gelagert werden, bis sie für die Installation vorbereitet ist.
- Lagern Sie die Pumpe in Baustellenbereichen, in denen eine Lagerung im Innenbereich nicht möglich ist, auf Klötzen oder Paletten, bauen Sie einen Rahmen um die Pumpe herum und bedecken Sie sie mit einer Plane.
    - Der Rahmen muss beständig gegenüber Schnee und Wind und derart verankert und eingebaut sein, dass er während der gesamten Pumpenlagerzeit der Beanspruchung standhält. Der Unterstand muss ständig in einer stabilen und leckagefreien Lage bleiben.
    - Stellen Sie sicher, dass die Plane nicht in Berührung mit der Pumpe kommt, da dies zu Kondensation führen kann. Die Unterseite sollte zu Belüftungszwecken offen bleiben. Mindestanforderungen an die Abdeckplane:
      -18 Oz Vinyl - 20 mil dick - Wasserdicht - UV-beständig

Lagerung für einen Zeitraum von über 3 Monaten

- Wenn die Pumpe jederzeit Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, gelten weiterhin die Anforderungen an den Rahmen.
- Die Flüssigkeit von nassen Pumpenteilen sollte abgelassen werden. Außerdem müssen die Pumpenteile von Reaktionsgefäßgasen ferngehalten werden.
- Überprüfen Sie die Korrosionsschutzbeschichtung auf blanken Metallflächen und erneuern Sie diese an den erforderlichen Stellen.
- Überprüfen Sie lackierte Oberflächen auf Anzeichen von Korrosion oder Risse in der Beschichtung und bessern Sie beschädigte Stellen aus.
- Überprüfen Sie, ob alle Gewindelöcher mit Schmierfett geschmiert und verstopft sind.
- Mit dem Öl GIW Blue Oil geschmierte Lagerbaugruppen (erfordert Wellendrehung):
    - Das mit der Pumpe mitgelieferte GIW Blue Oil sollte in das Lagergehäuse gefüllt werden, bis das Ölniveau die Mittellinie des Ölstandanzeigers erreicht (642).
    - Die Pumpenwelle sollte jeden Monat ungefähr 5 Umdrehungen von Hand gedreht werden, damit die Lager beschichtet bleiben.
    - Bei vertikalen Pumpen sollte das Schmierölsystem laufen, während die Welle jeden Monat 5 Umdrehungen gedreht wird.
    - Das Öl sollte ausgewechselt werden, wenn die Pumpe während mehr als 12 Monaten nicht eingesetzt wird.
- Mit dem Lageröl GIW Storage Oil geschmierte Lagerbaugruppen (als Alternative zur Wellendrehung):
    - Das GIW Storage Oil sollte in das Lagergehäuse gefüllt werden, bis das Ölniveau die Mittellinie des Ölstandanzeigers erreicht (642). Dann sollte die Welle mehrmals gedreht werden. Eine weitere Wellendrehung ist nicht erforderlich.
    - Die Lagerbaugruppe muss versiegelt im vormontierten Zustand verbleiben. Besonders der Öleinfüllverschluss muss ersetzt werden. Außerdem darf keine Entlüftungsvorrichtung und keine andere Entlüftungsöffnung dem Lagergehäuse hinzugefügt werden.
    - Vertikale Pumpen sollten horizontal gelagert und bis zur Mittellinie des Ölstandanzeigers oder 25 mm (1 Zoll) unterhalb der Inpro/Seal-Lagerdichtung mit dem größten Durchmesser (bis zur niedrigsten dieser zwei Stellen) mit Lageröl gefüllt werden.
    - Das Öl sollte ausgewechselt werden, wenn die Pumpe während mehr als 12 Monaten nicht eingesetzt wird.
- Fettgeschmierte Lagerbaugruppen müssen nicht monatlich gedreht werden.
- Wenn die Pumpe mit einer mechanischen Dichtung ausgestattet ist, müssen vor dem Drehen der Welle eventuell Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden. Anweisungen entnehmen Sie bitte dem Wartungshandbuch des Dichtungsherstellers.

- Pumpen mit Inpro®-Dichtungen müssen außen mit weißem Schmierfett oder Vaseline beschichtet werden, um den Spalt zwischen Rotor und Stator zu schließen. Bei Einheiten mit einer Entlüftungseinrichtung müssen die Entlüftungsöffnungen entweder entfernt und verstopft oder verschlossen werden, um Luftaustausch zu verhindern.
- Vertikale Pumpen sollten horizontal gelagert werden und die Sperre an der Welle sollte so lange an Ort und Stelle belassen werden, bis die Pumpe für die Installation vorbereitet ist.

Lagerung für einen Zeitraum von über 12 Monaten (Langzeitlagerung)

DIe folgenden Informationen zur Langzeitlagerung betreffen ausschließlich GIW-Pumpenbaugruppen und gelten NICHT für Zusatzgeräte wie Motoren, Getriebe, Schmierölsysteme usw. Die Langzeitlagerung von Zusatzgeräten muss in den Vertrag aufgenommen und mit den Unteranbietern zum Zeitpunkt der Auftragserteilung verhandelt werden.

Nach 12 Monaten Lagerung und erneut nach 24 Monaten Lagerung müssen die folgenden zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden:

- Überprüfen Sie die Korrosionsschutzbeschichtung auf blanken Metallflächen und erneuern Sie diese an den erforderlichen Stellen.
- Überprüfen Sie lackierte Oberflächen auf Anzeichen von Korrosion oder Risse in der Beschichtung und bessern Sie beschädigte Stellen aus.
- Ersetzen Sie gegebenenfalls das GIW Oil und/oder Storage Oil.

Installierte Ersatzteile (leerlaufende Pumpen)

- Nach mindestens 1 Leerlauf müssen die Wellen mindestens fünf (5) Drehungen gedreht werden, entweder von Hand oder durch eine kurze Inbetriebnahme. Wenn das Gerät regelmäßig Feuchtigkeit ausgesetzt ist (wetter- oder prozessbedingt) wird eine monatliche Ölanalyse empfohlen, da leerlaufende Lagerbaugruppen aufgrund schwankender Umgebungstemperaturen Atmung und interner Kondensation ausgesetzt sind.
- Nach mindestens 3 Monaten Leerlauf wird empfohlen, einen Ölwechsel oder eine Ölanalyse für alle Pumpen zum Schutz vor Kondensation durchzuführen.
- Nach mindestens 12 Monaten Leerlauf sollte das Öl gewechselt werden.

3.2.3 Lagerung von Pumpenteilen

VORSICHT

Für eine ordnungsgemäße Lagerung muss Folgendes sichergestellt werden:

- Alle Maschinenoberflächen müssen mit Rostschutzmittel beschichtet sein
- Alle gebohrten und Gewindelöcher müssen gefettet und verschlossen sein
- Das Gussteil muss monatlich auf beschädigte Farbe überprüft werden
- Die Maschinenoberfläche muss monatlich auf sichtbare Anzeichen für Rost überprüft werden
- Die gebohrten/Gewindelöcher müssen monatlich auf Ansammlungen von Fremdkörpern überprüft werden
- Entfernen Sie gegebenenfalls Rost mit einer Drahtbürste und beschichten Sie die Maschinenoberflächen erneut mit einem Rostschutzmittel
- Entfernen Sie gegebenenfalls Rost mit einer Drahtbürste und tragen Sie die Farbe erneut auf die Oberflächen des Gussteils auf

Alle Pumpenteile müssen in Innenräumen gelagert werden. Die einzige Ausnahme bilden große Gussteile wie Sockel, Pumpengehäuse, Impeller usw. Einzelheiten entnehmen Sie bitte der nachstehenden Tabelle.

Pumpenteil		Lagerung
Sockel Gehäuse Gehäuse Halb-Liner	Platte Impeller Unterboden	✓ Außenlagerung mit monatlichen Inspektionen ausschließlich für diese Teile gestattet ✓ Unterböden flach legen und nicht stapeln
Gummi Elastomere	Urethan Neopren	✓ Verfallsdatum überprüfen (Lebensdauer beträgt 5 Jahre) ✓ Trocken lagern, vor direktem Sonnenlicht oder anderen Quellen von UV-Strahlung sowie vor Hitze schützen. ✓ In Kiste lagern, Teil muss mit dem schwarzem Kunststoffbeutel mit niedriger Dichte aus Polyethylen (Dicke mind. 4 mil) bedeckt sein und die Kisten müssen erneut versiegelt werden. ✓ Regelmäßig überprüfen, ob eine weiche, kalkige Schicht vorhanden ist, die sich leicht entfernen lässt. Dies könnte auf eine Beschädigung hindeuten. ✓ Wenn Elastomerteile mit der Zeit dunkler werden oder verblassen, ist dies ein natürlicher Vorgang, der an sich nicht auf einen Verlust der Eigenschaften hindeutet.
Wellenschutzhülse Verschleißplatte	Laternenring	✓ Teil vollständig mit Rostschutzmittel beschichten.

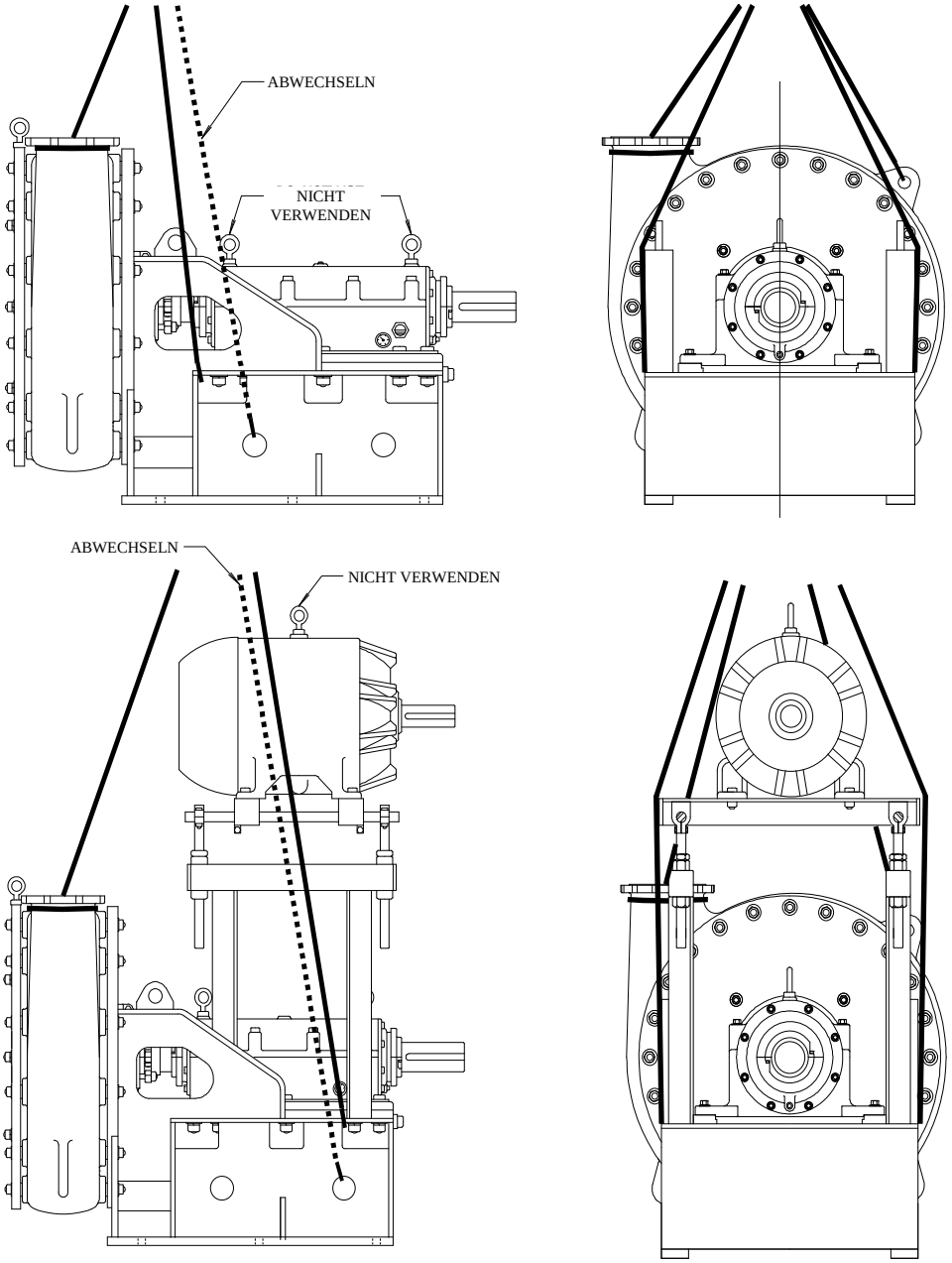
Pumpenteil		Lagerung
Welle		✓ Teil vollständig mit Rostschutzmittel beschichten und mit 6 mm VCL-Kunststoff umhüllen.
O-Ring	Dichtring	✓ Verfallsdatum überprüfen (Lebensdauer beträgt normalerweise 5 Jahre) ✓ Trocken lagern, vor direktem Sonnenlicht und vor Hitze schützen.
Lager Stat-O-Dichtungen	InPro-Dichtungen	✓ Verfallsdatum überprüfen (Lebensdauer beträgt normalerweise 1 Jahr) ✓ Siehe Herstellerrichtlinien für die Lagerung ✓ Ungeöffnet in vom Lieferanten bereitgestellter Kiste aufbewahren ✓ Trocken lagern, vor direktem Sonnenlicht schützen und flach legen
Motor Untersetzungsgetriebe Kupplung	Treibscheibe Buchse usw.	✓ Siehe Herstellerrichtlinien für die Lagerung

3.2.4 Auslagerung

- Befreien Sie die Maschinenoberflächen mit einer Drahtbürste von Rost.
- Entfernen Sie vor der Installation/Montage das Rostschutzmittel von allen Maschinenoberflächen.
- Überprüfen Sie lackierte Oberflächen auf Anzeichen von Korrosion oder Risse in der Beschichtung und bessern Sie beschädigte Stellen aus.
- Es wird empfohlen, vor dem Versand die Flüssigkeit von der Lagerbaugruppe abzulassen und nach dem erneuten Aufstellen oder der Installation wieder aufzufüllen.
- Wenn GIW Blue Oil mit Drehung verwendet wurde und die Pumpe weniger als 12 Monate gelagert wurde, kann das gleiche Öl für die erste Inbetriebnahme und die Einarbeitung verwendet werden. Andernfalls wird empfohlen, das Öl vor der Inbetriebnahme zu wechseln, um sämtliche Feuchtigkeit zu entfernen.
- Das Lageröl GIW Storage Oil muss abgelassen und vor der Inbetriebnahme durch das Schmieröl GIW Blue Oil ersetzt werden.
- Bei fettgeschmierten Einheiten muss eine frische Schicht Fett (laut Wartungshandbuch empfohlene Menge für ein normales Schmierintervall verwenden) aufgetragen werden.
- Die Stopfbuchse sollte vor Inbetriebnahme überprüft und gegebenenfalls ersetzt werden. Die Packung kann eventuell ausgetrocknet sein und während der Inbetriebnahme mehrere Neueinstellungen erfordern.
- Wenn die Pumpe mit mechanischer Dichtung, Motor, Treibscheibe, Buchse, Kupplung, Untersetzungsgetriebe oder sonstigen Zusatzgeräten ausgestattet ist, müssen Sie die zusätzlichen Anweisungen für Auslagerung und Inbetriebnahme im Wartungshandbuch des Herstellers beachten.
- Lesen Sie vor der Inbetriebnahme der Pumpe den Abschnitt 6 „Inbetriebnahme“.

3.3 Empfohlenes Anheben

	⚠ WARNUNG
	Die verwendete Methode für das sichere Anheben variiert je nach Pumpenkonfiguration und Art der Hubvorrichtung.



Transport der gesamten Pumpeneinheit

4. Beschreibung

4.1 Technische Daten

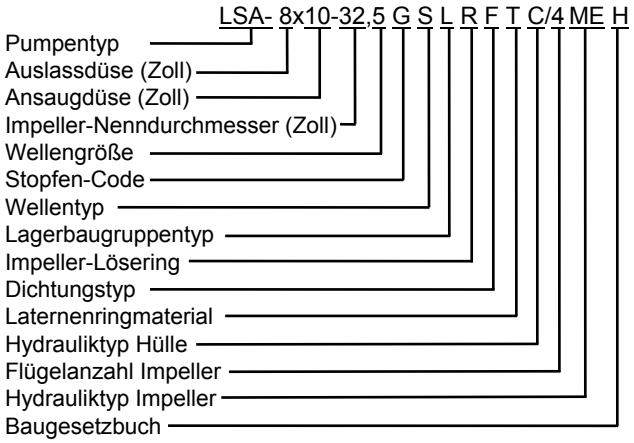
Die meisten LSA-Pumpen wurden für das **ANGLOAMERIKANISCHE** Einheitensystem entwickelt; in einigen Fällen werden jedoch auch **METRISCHE** Einheiten verwendet. Details zu Ihrer Anlage finden Sie in den Bauzeichnungen und Stücklisten.

Die Werkzeuge für die Montage und Instandhaltung der Befestigungen und anderen Bauteile sollten der angloamerikanischen oder metrischen Norm entsprechen. Ersatzteile wie Öldichtungen, O-Ringe und Stopfbuchsenpackungen sollten ebenfalls in der richtigen angloamerikanischen oder metrischen Größe gekauft werden. Die gleichzeitige Verwendung von angloamerikanischen und metrischen Werkzeugen oder Ersatzteilen wird nicht empfohlen. Wenden Sie sich bei spezifischen Problemen oder Fragen an Ihren GIW/KSB-Ansprechpartner.

Zentrifugalpumpe für hochabrasive Schlämme aus groben und feinen Partikeln.

Anwendungen umfassen den Rohmaterialtransport, vor allem Kreislaufführungen, Prozesspumpen und die Bergebeseitigung für Bergbau-, Bagger- und andere industrielle Anwendungen.

4.2 Bezeichnung



Hinweis: ***Fettgedruckte*** Elemente geben ***Standardoptionen*** für die **LSA-S-**Pumpenreihe an.

Wellengröße	
1	2 - 7/16
2	**2 - 15/16**
3	**3 - 15/16**
4	**4 - 7/16**
5	**5 - 7/16**
6	**6 - 7/16**
7	**7 - 3/16**
8	---
9	**9**
10	10 - 1/4
11	11 - 1/2

Stopfentyp	
B	1.25
C	1.75
D	**2.0**
E	9194
F	**3.5S**
G	**2C4.5**
H	2C5.0
I	1652
J	**6.5**
K	**7.75**
L	9.0
M	11.5
N	13.0
0	16.0

Hydrauliktyp Hülle	
A	Ringförmig
C	Halbspirale
T	Spirale
OB	Unkonventionell

Hydrauliktyp Impeller	
RV	Radialflügel
ME	Herkömmlicher krummer Flügel
HE	Hoher Leistungsgrad

Dichtungstyp	
F	Packung, Vorwärtsspülung
K	Packung, geringer Fluss
M	Mechanische Dichtung
B	Halsbuchse

Baugesetzbuch	
H	Integrierter Naben-Liner
L	Separater Naben-Liner
der Hülse	Ansaugliner TOD-Typ
HP	Hoher Druck
VHP	Sehr hoher Druck
GL	Mit Gathane-Liner
RL	Mit Gummi-Liner

Wellentyp	
S	Versteift
W	Gerade

Lagerbaugruppentyp	
L	Begrenztes Axialspiel
C	Regulär
U	Unterwasserbetrieb 7.3.3

Laternenringmaterial	
T	Teflon
M	Metall
N	Nicht zutreffend

Impeller-Lösering	
R	Impeller-Lösering
N	Kein Impeller-Auslösering

Wenden Sie sich an Ihren GIW/KSB-Ansprechpartner für weitere Informationen zur LSA-Pumpenreihe.

4.3 Design-Details

Horizontale, modifizierte Spiralgehäusepumpe mit axialem Eintritt, hohen Materialstärken und einem Impeller mit drei oder vier Flügeln zur reibungslosen Beförderung von großen Feststoffen. Die einwandige, verschleißfeste Nassseite aus Hartmetall sorgt in Kombination mit der Kassettenlagerbaugruppe für höchste Betriebssicherheit und eine einfache Wartung.

Bei der Standardreihe S der LSA-Pumpen handelt es sich um eine einwandige Hartmetallkonfiguration mit Abflussgrößen von 50 mm (2 Zoll) bis 650 mm (26 Zoll). Andere Einzelanfertigungen und maßgefertigte Konfigurationen sind auf Anfrage erhältlich. Dazu zählen Hochdruck- und Vertikalpumpen, Elastomerbeschichtungen (Gummi oder Polyurethan) sowie Abflussgrößen von 50 mm (2 Zoll) bis 1100 mm (44 Zoll).

4.4 Geräuschmerkmale

⚠ WARNUNG

Festere Fremdkörper, Schaum oder Gravitationsbedingungen können den Geräuschpegel der Pumpe und in den Leitungen beträchtlich erhöhen. Sind für diese Bedingungen präzise Geräuschpegel erforderlich, ist ein Praxistest notwendig.

Bei Betrieb innerhalb der normalen Grenzwerte und bei klarem Wasser übersteigt der Schalldruckpegel der Pumpe allein 85 dB(A) im Abstand von einem Meter nicht (bei abgeschirmten Getriebe- und Motorgeräuschen).

Zu den vorherigen Angaben müssen mithilfe von standardmäßigen akustischen Formeln die Schalldruckwerte von Motor und Untersetzungsgetriebe addiert werden. Hierbei ist der Abstand zwischen den Einheiten zu berücksichtigen. Bei Einheiten mit Riemenantrieb sind weitere 2 dB zu addieren.

4.5 Zubehör

Kupplungen, Riemenscheiben, Riemen, Motorhalterungen und/oder Bodenplatten können mitgeliefert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Stückliste, den Datenblättern und/oder Zeichnungen.

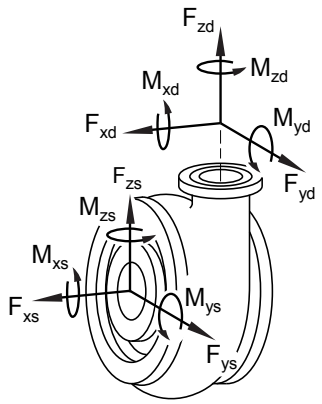
4.6 Abmessungen und Gewichte

Abmessungen und Gewichte sind im Pumpeninstallationsplan aufgeführt.

4.7 Kräfte und Drehmomente an Düsen

Unten sind die zulässigen Gesamtanschlusslasten aufgeführt, die für alle GIW-Schlammpumpen gelten. Die Verfahren basieren auf der amerikanischen Norm ANSI/HI 12.1-12.6-2011 Slurry Pump Standard. Die Lasten überschreiten in der Regel die Norm HI/ANSI 9.6.2-2008 Tabelle 9.6.2.1.4a und API 610-2004, Tabelle 4. Höhere Lasten können je nach Pumpenkonfiguration und Betriebsbedingungen zulässig sein. Für ausführlichere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren GIW-Anwendungstechniker.

HINWEIS: Das Druckstutzen-Koordinatensystem bewegt sich immer mit dem Stutzenwinkel. (Fz ist immer entlang der Fließrichtung.)



	Flanschgröße		Zulässige Kräfte F_X		F_Y		F_Z		Zulässige Drehmomente M_X		M_Y		M_Z	
	Zoll	mm	lbs	N	lbs	N	lbs	N	ft-lbs	N-m	ft-lbs	N-m	ft-lbs	N-m
ABFLUSSLEITUNG	2	50	1600	7110	1280	5690	3250	14450	2640	3570	2640	3570	4000	5420
	3	75	1760	7840	1410	6270	3410	15180	2900	3930	2900	3930	4390	5960
	4	100	1930	8590	1550	6890	3580	15930	3160	4290	3160	4290	4790	6500
	6	150	2270	10110	1820	8090	3920	17450	3680	4990	3680	4990	5580	7570
	8	200	2630	11700	2100	9340	4280	19040	4200	5690	4200	5690	6360	8620
	10	250	3010	13390	2410	10710	4660	20730	4700	6380	4700	6380	7130	9670
	12	300	3420	15230	2740	12180	5070	22560	5210	7070	5210	7070	7900	10710
	14	350	3890	17300	3110	13830	5540	24640	5710	7740	5710	7740	8650	11730
	16	400	4440	19760	3550	15790	6090	27100	6200	8410	6200	8410	9400	12750
	18	450	5110	22750	4090	18190	6760	30090	6690	9070	6690	9070	10140	13750
	20	500	5900	26240	4720	20990	7550	33580	7170	9730	7170	9730	10870	14740
	22	550	6680	29730	5350	23790	8330	37070	7650	10380	7650	10380	11600	15720
	24	600	7350	32720	5890	26190	9000	40060	8120	11020	8120	11020	12310	16700
	26	650	7900	35170	6330	28150	9550	42510	8590	11650	8590	11650	13020	17660
	30	750	8780	39090	7030	31260	10430	46430	9510	12900	9510	12900	14410	19540
	36	900	9860	43890	7890	35090	11510	51230	10850	14710	10850	14710	16440	22290
	38	950	10150	45170	8120	36150	11820	52580	11280	15300	11280	15300	17100	23190
SAUGROHR	3	75	3410	15180	1760	7840	1410	6270	4390	5960	2900	3930	2900	3930
	4	100	3580	15930	1930	8590	1550	6890	4790	6500	3160	4290	3160	4290
	6	150	3920	17450	2270	10110	1820	8090	5580	7570	3680	4990	3680	4990
	8	200	4280	19040	2630	11700	2100	9340	6360	8620	4200	5690	4200	5690
	10	250	4660	20730	3010	13390	2410	10710	7130	9670	4700	6380	4700	6380
	12	300	5070	22560	3420	15230	2740	12180	7900	10710	5210	7070	5210	7070
	14	350	5540	24640	3890	17300	3110	13830	8650	11730	5710	7740	5710	7740
	16	400	6090	27100	4440	19760	3550	15790	9400	12750	6200	8410	6200	8410
	18	450	6860	30090	5110	22750	4090	18190	10140	13750	6690	9070	6690	9070
	20	500	7550	33580	5900	26240	4720	20990	10870	14740	7170	9730	7170	9730
	22	550	8330	37070	6680	29730	5350	23790	11600	15720	7650	10380	7650	10380
	24	600	9000	40060	7350	32720	5890	26190	12310	16700	8120	11020	8120	11020
	26	650	9550	42510	7900	35170	6330	28150	13020	17660	8590	11650	8590	11650
	28	700	10020	44590	8370	37250	6700	29800	13720	18600	9050	12280	9050	12280
	30	750	10430	46430	8780	39090	7030	31260	14410	19540	9510	12900	9510	12900
	34	850	11170	49710	9520	42370	7620	33890	15770	21390	10410	14110	10410	14110
	36	900	11510	51230	9860	43890	7890	35090	16440	22290	10850	14710	10850	14710
	38	950	11820	52580	10150	45170	8120	36150	17100	23190	11280	15300	11280	15300

5 Installation vor Ort

5.1 Sicherheitsbestimmungen

⚠ WARNUNG

Elektrische Systeme, die in gefährlichen Positionen betrieben werden, müssen den entsprechenden Regelungen zur Explosionssicherheit entsprechen. Dies wird auf dem Typenschild des Motors angegeben. Wird ein System an einer gefährlichen Position installiert, müssen die geltenden lokalen Regelungen für Explosionsschutz sowie die Regelungen zum Testzertifikat des Systems (das von den verantwortlichen Genehmigungsbehörden ausgestellt wurde) beachtet und eingehalten werden. Das Testzertifikat muss in der Nähe des Betriebsstandorts aufbewahrt werden, um einen einfachen Zugang zu gewährleisten.

5.2 Fundament

⚠ WARNUNG

Bei der Handhabung von Beton und Vergussstoffen ist auf eine angemessene persönliche Schutzausrüstung zu achten.

Alle erforderlichen Strukturarbeiten müssen in Übereinstimmung mit den Abmessungen erfolgen, die in der Maßtabelle/im Installationsplan angegeben sind.

Das Betonfundament muss über die für die Pumpe erforderliche Stärke verfügen und vor der Montage komplett ausgehärtet sein. Die Montageoberfläche muss flach und eben sein. Ankerschrauben müssen nach den Anweisungen im Montageplan angebracht werden. Dies kann beim Gießen des Betons erfolgen oder indem Löcher in das bestehende Fundament gebohrt und die Schrauben befestigt werden.

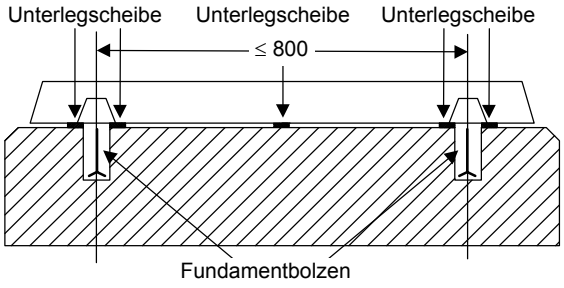
5.3 Montage der Grundplatte und der Pumpe

⚠ WARNUNG

Installieren Sie die Grundplatte und die Pumpe nicht auf einem unbefestigten Untergrund. Dies kann zu Verletzungen durch Vibrationen oder verrutschende Ausrüstungsteile führen.

Nachdem die Grundplatte auf das Fundament gelegt wurde, muss sie durch das Unterlegen von Scheiben geebnet werden. Die Unterlegscheiben sollten zwischen der Grundplatte und dem Fundament selbst angebracht werden. Sie sollten immer links und rechts der Fundamentschrauben und in ihrer Nähe befestigt werden. Bei einem Abstand zwischen den Bolzen von mehr als 800 mm (30 Zoll) müssen weitere Unterlegscheiben mittig zwischen den benachbarten Bohrungen angebracht werden. Alle Unterlegscheiben müssen perfekt bündig platziert werden.

Führen Sie die Fundamentschrauben ein und befestigen Sie sie mithilfe von Beton im Fundament. Wenn der Beton ausgehärtet ist, dichten Sie die Fundamentschrauben gleichmäßig und fest ab und pressen die Grundplatte mit schwindarmem Mörtel ein.



5.3.1 Ausrichten von Pumpe/Antrieb für horizontale Pumpenanwendung

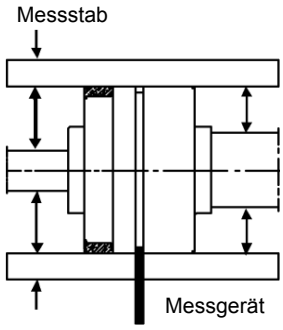
⚠ WARNUNG

- Die Verwendung von Befestigungsschrauben zum Schließen der Lücken zwischen Motorfüßen und Befestigungsplatte (anstelle der Unterlegscheiben) wird nicht empfohlen und kann zum Verdrehen des Motorrahmens, zu einer Kippfuß-Montage und übermäßigen Vibrationen führen.
- Beim Entfernen von Antriebsbauteilen muss vorsichtig vorgegangen werden, um Verletzungen oder Beschädigungen der Ausrüstung zu vermeiden. Vermeiden Sie den Kontakt mit heißen Oberflächen wie bei Kupplungen, die sich bei normalem Betrieb aufheizen und Verletzungen verursachen können.

VORSICHT

- Alle Komponenten müssen sich während des Systembetriebs in waagerechter Stellung befinden, es sei denn, es wurden Sonderregelungen für die Lagerschmierung oder die Öldichtung betroffen. Nach dem Befestigen der Einheit auf dem Fundament und nach dem Anschließen der Leitungen müssen die Pumpe und der Antrieb sorgfältig geprüft und bei Bedarf ausgerichtet werden.
- Die unzureichende Ausrichtung der Einheit kann zu Schäden an der Kupplung und der Einheit selbst führen!

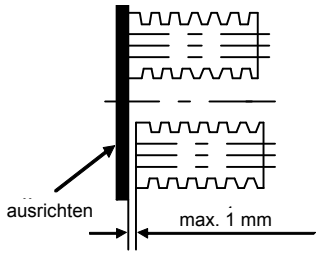
- Die korrekte Ausrichtung muss auch bei der Verwendung einer Montagehilfe für oben liegende Motoren beachtet werden. Die Motorfüße müssen vor dem Festziehen der Schrauben gut an jedem Bolzenpunkt befestigt werden. Die Unterlegscheiben sollen dazu verwendet werden, Lücken zu schließen, eine sichere Montage zu gewährleisten und Vibrationen vorzubeugen.
- Für eine optimale Leistung sollte die Pumpe ohne Unterlegscheiben direkt auf der Grundplatte installiert werden. Der restliche Antriebsstrang wird dann zur Pumpe ausgerichtet. Daher bieten GIW-Grundplattendesigns in der Regel Platz für Unterlegscheiben unterhalb des Untersetzungsgetriebes und dem Motor, jedoch nicht unter der Pumpe selbst. Die einzige Ausnahme ergibt sich, wenn die reguläre Demontage und der Austausch der gesamten Pumpe während der Gerätekonstruktion vorgeschrieben ist. In diesem Fall werden spezielle Anweisungen bezüglich der Ausrichtung und dem Unterlegen von Scheiben für die Pumpenbaugruppe und/oder allgemeine Bauzeichnungen bereitgestellt.
- Eine Kupplungskontrolle und Neuausrichtung muss selbst dann durchgeführt werden, wenn die Pumpe und der Motor schon komplett montiert geliefert werden und auf einer gemeinsamen Grundplatte ausgerichtet sind. Es muss auf den richtigen Abstand zwischen den Kupplungshälften gemäß dem Installationsplan geachtet werden.
- Die Pumpe ist korrekt ausgerichtet, wenn ein Richtlineal axial auf beide Kupplungshälften gelegt wird und von jeder Welle aus an allen Punkten im Umkreis den gleichen Abstand anzeigt. Außerdem muss der Abstand zwischen den beiden Kupplungshälften um den Umfang herum immer gleich sein. Verwenden Sie zur Überprüfung Fühlerlehre, einen Messkeil oder eine Speicher-Messuhr.
- Die radiale und axiale Abweichung (Spiel) zwischen den beiden Kupplungshälften darf nicht größer als 0,1 mm (0,004 Zoll) sein.
- Bei Installationen mit V-Riemen sind die Riemenscheiben korrekt ausgerichtet, wenn ein vertikal platziertes Richtlineal eine maximale Abweichung von 1,0 mm (0,04 Zoll) hat. Beide Riemenscheiben müsse parallel zueinander liegen.



Kupplungsausrichtung

	Winkelabweichung		Versatz	
U/min	Hervorragend	Akzeptabel	Hervorragend	Akzeptabel
≤ 900	1.0 mil/inch	1.8 mil/inch	100µm	230µm
≤ 1200	0.7 mil/inch	1.0 mil/inch	75µm	130µm
≤ 1800	0.5 mil/inch	0.7 mil/inch	50µm	100µm
≤ 3600	0.3 mil/inch	0.5 mil/inch	25µm	50µm

Herkömmliche Industrienorm für die Kupplungsausrichtung



Ausrichtung von V-Riemen und Riemenscheiben

5.3.2 Installationsort

⚠ WARNUNG

Das Spiralgehäuse und die mechanische Dichtung nehmen in etwa dieselbe Temperatur wie das Fördermedium an.
Die mechanische Dichtung, die Lagerbaugruppe und das Lagergehäuse erfordern keine Isolierung.

Treffen Sie die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen, um Verbrennungen und Sachschäden zu vermeiden.

5.4 Anschließen der Leitungen

⚠ WARNUNG

Beim Umgang mit toxischen oder heißen Medien besteht Lebensgefahr.

	VORSICHT
	Verwenden Sie die Pumpe selbst niemals als Verankerungspunkt für die Leitungen. Zulässige Kräfte und Drehmomente dürfen nicht überschritten werden (siehe Abschnitt 4.7). Empfehlungen für das entsprechende Passstück zur Vereinfachung der Wartung finden Sie in Ihrer Zeichnung.

- Die thermische Ausdehnung der Leitungen muss durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden, damit keine übermäßige Belastung auf die Pumpe wirkt, die die zulässige Kraft/die zulässigen Drehmomente für die Leitungen übersteigt.
- Ein exzessiver und unzulässiger Anstieg der Kräfte in den Leitungen kann zu Lecks in der Pumpe führen, durch die das Fördermedium in die Atmosphäre gelangen kann.
- Die Flanschabdeckungen im Ansaugbereich der Pumpe und an den Auslassdüsen müssen vor dem Installieren der Leitungen entfernt werden.

5.4.1 Zusatzverbindungen

	VORSICHT
	Diese Verbindungen sind für das reibungslose Funktionieren der Pumpe erforderlich und daher von entscheidender Bedeutung! Die Abmessungen und Aufstellungsorte der Zusatzverbindungen (Kühlung, Heizen, Dichtungsflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) sind auf dem Installationsplan und dem Leitungsverlauf aufgeführt.

5.5 Schutzvorrichtungen

	⚠ WARNUNG
	Gemäß den Unfallverhütungsvorschriften darf die Pumpe nicht ohne Kupplungs- und Antriebsschutzvorrichtungen betrieben werden. Verlangt der Kunde ausdrücklich, dass die Lieferung ohne Schutzvorrichtungen erfolgen soll, muss der Betreiber diese bereitstellen.

5.6 Öltemperaturüberwachung (RTD)

Widerstandstemperaturmessfühler(RTD)-Einheiten werden in der Regel separat mit den nötigen Zubehörteilen für die Montage geliefert. Bei der Montage müssen Sie besondere Vorsicht walten lassen! Vor der Installation der RTD-Einheiten sollten Sie die Zubehörteile in das Lagergehäuse montieren und installieren. Tragen Sie während der Installation ein Öl-kompatibles Versiegelungsmittel auf den Gewinden auf. Achten Sie darauf, die Zubehörteile so festzuziehen, dass die Ölablassschraube nach unten zeigt. Nach der Montage sämtlicher Zubehörteile installieren Sie die RTD-Einheit. Achten Sie darauf, die RTD-Einheit während der Installation nicht zu beschädigen oder fallen zu lassen. Wenn die gesamte Baugruppe komplett ist, kann die Lagerbaugruppe mit Öl befüllt werden. Die Baugruppe sollte nach Lecks untersucht werden.

5.7 Abschlussprüfung

Überprüfen Sie die Ausrichtung wie in Abschnitt 5.3.1 beschrieben. Die Welle muss sich leicht per Hand an der Kupplung drehen lassen.

5.8 Anschließen an die Stromversorgung

	⚠ WARNUNG
	• Der Anschluss an die Stromversorgung muss von einem ausgebildeten Elektriker vorgenommen werden. Prüfen Sie, ob die verfügbare Netzspannung den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht, und wählen Sie die entsprechende Einschaltmethode. Die Verwendung eines Motorschutzgeräts wird nachdrücklich empfohlen. • Installieren Sie einen Not-Aus-Schalter, um im Falle eines fehlerhaften Pumpenbetriebs Verletzungen des Personals und Umweltschäden zu verhindern.

6 Inbetriebnahme / Betrieb

	VORSICHT
	Die Einhaltung der folgenden Anforderungen ist von grundlegender Bedeutung. Schäden aufgrund der Nichteinhaltung werden von der Gewährleistung nicht abgedeckt. Dieses Handbuch bezieht sich auf Einstufenpumpen. Anweisungen für Mehrstufenpumpen erhalten Sie von Ihrem GIW/KSB-Vertriebsbüro.

Dieses Handbuch bezieht sich auf Einstufenpumpen. Anweisungen für Mehrstufenpumpen erhalten Sie von Ihrem GIW/KSB-Vertriebsbüro.

6.1 Inbetriebnahme/Erneute Inbetriebnahme

	⚠ WARNUNG
	Stellen Sie vor dem Einschalten der Pumpe sicher, dass die folgenden Anforderungen überprüft wurden und erfüllt werden. 1. Wenn die Pumpe längere Zeit gelagert wurde (länger als 3 Monate), muss überprüft werden, ob das richtige Lagerungsverfahren befolgt wurde, einschließlich der Anweisungen zur Auslagerung der Pumpe (siehe Vertragsdokumente und/oder wenden Sie sich an Ihren GIW-Ansprechpartner). Ein Nichtbefolgen der Lagerungsanweisungen führt zum Erlöschen Ihrer Garantie. Siehe Abschnitt 3.2 „Lagerungsanweisungen". 2. Der Abstand zur Impellernase wurde richtig eingestellt. Ausführliche Informationen siehe Abschnitt 10.4 „Einstellung des Impellernasenabstands". 3. Die endgültige Ausrichtung des Pumpenantriebs wurde ausgeführt. Ausführlichere Informationen siehe Abschnitt 5.3.1 „Ausrichten". 4. Die Anzugsmomente aller Schrauben wurden vollständig ausgeführt. Ausführlichere Informationen siehe Abschnitt 11.1 „Allgemeiner Anzugsmoment". 5. Der Anschluss an die Stromversorgung sowie alle weiteren elektrischen Anschlüsse sind ordnungsgemäß, einschließlich der Sicherungen und Überlastschutzeinrichtungen. Ausführlichere Informationen siehe Abschnitt 5.1 „Sicherheitsbestimmungen". 6. Alle erforderlichen Zusatzverbindungen, wie z. B. Wellendichtungswasser, Ölkühler usw. wurden angeschlossen sowie überprüft und sind einsatzbereit. Ausführlichere Informationen siehe Abschnitt 5.4.1 „Zusatzverbindungen". 7. Es sind alle Schutzvorrichtungen und -geräte vorhanden. Ausführlichere Informationen siehe Abschnitt 5.5 „Schutzvorrichtungen". 8. Alle erforderlichen Geräte wurden ordnungsgemäß installiert. Ausführlichere Informationen zur RTD-Montage siehe Abschnitt 5.6 „Öltemperaturüberwachung". 9. Die Schmierung der Lagerbaugruppe ist abgeschlossen. Ausführlichere Informationen siehe Abschnitt 6.1.1 „Lagerschmierung". 10. Die Wellendichtung ist einsatzbereit. Ausführlichere Informationen siehe Abschnitt 6.1.2 „Inbetriebnahme der Wellendichtung". 11. Die Drehrichtung des Pumpenantriebs wurde ordnungsgemäß eingestellt. Ausführlichere Informationen siehe Abschnitt 6.1.3 „Überprüfen der Drehrichtung". 12. Die Pumpe ist vorbereitet. Siehe Abschnitt 6.2.1. „Vorbereiten der Pumpe" 13. Die gewünschten Betriebsbedingungen überschreiten nicht die für die Pumpe zulässigen Bedingungen. Ausführlichere Informationen siehe Abschnitt 6.4 „Betriebsgrenzwerte".

6.1.1 Lagerschmierung

	VORSICHT
	Bei Lieferung enthalten die Pumpenlagereinheiten kein Öl. Füllen Sie die Pumpe vor dem Start bis zur Mittellinie des Ölstandsanzeigers mit dem synthetischen Lageröl GIW Blue 150. Bei vertikalen Pumpen füllen Sie das Ölreservoir.

Wenn Sie ein vor Ort gewonnenes Öl verwenden möchten, nehmen Sie ein gleichwertiges synthetisches Öl oder ein qualitativ hochwertiges Schmieröl auf Mineralölbasis (ISO 220 oder 320), das für schwere industrielle Geräte, Wälzlager und Ölumlaufsysteme geeignet ist. Solche Öle verfügen in der Regel über eine hohe Temperaturstabilität, Oxidations- und Schäumungsresistenz und verhindern Rost, Korrosion und Ablagerungen. Schmieröle mit EP-Additiven werden für gewöhnlich nicht empfohlen. Ausführliche Informationen über Lageröle und Alternativen zu GIW Blue erhalten Sie von GIW.

Die Ölbetriebstemperaturen für GIW-Lagerbaugruppen hängen von der Pumpengröße, ihrer Drehzahl und den Umgebungsbedingungen ab. Unter gewöhnlichen Bedingungen liegen sie zwischen 50 °C und 85 °C (125 °F – 185 °F). Bei Öltemperaturen über 85 °C (185 °F) oder unter harten Lastbedingungen sollte ein qualitativ hochwertiges synthetisches Schmiermittel (z. B. GIW Blue) eingesetzt werden. Bei höheren Drehzahlen oder in einer heißen Umgebung kann die Temperatur auf 100 °C (210 °F) ansteigen. Bei neuen Lagern können kurzzeitig leicht erhöhte Temperaturen entstehen. Die Einheit muss sofort heruntergefahren werden, wenn die Temperatur auf 120 °C (250 °F) ansteigt.

Die Lagerbaugruppe sollte nicht mit Öl überfüllt werden. Die aufgeführten Kapazitäten sind nur ungefähre Angaben. Bei der Befüllung des Lagergehäuses muss das Ölniveau die Mittellinie des Ölstandsanzeigers erreichen, wenn sich die Welle nicht bewegt. Dies ist das sogenannte „kalte Niveau", das sich ändert, wenn die Pumpe läuft und das Öl in den Lagern verteilt wird.

Das Schmieröl sollte nach den ersten 50 bis 100 Betriebsstunden abgelassen werden. Bevor es wieder nachgefüllt wird, sollten die Lager gespült werden, indem das Lagergehäuse mit einem leichten Öl befüllt, die Pumpenwelle mehrmals gedreht und das Öl dann abgelassen wird. Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis das Öl sauber bleibt. Wenn ein separates Schmierölsystem verwendet wird, überprüfen Sie einfach den Filter und ersetzen/reinigen Sie ihn gegebenenfalls.

Lagerbaugruppen für den Unterwasserbetrieb sollten komplett mit Öl befüllt und durch ein Ölumlauf- und Filtersystem leicht unter Druck gesetzt werden. Anschließend werden die Kapazitäten mehrere Male höher sein als unten angegeben und es wird ein dünnflüssigeres Öl erforderlich sein. Je nach Wassertemperatur am Betriebsstandort der Pumpe sollte der ISO-Viskositätsgrad für Schmiermittel auf Mineralölbasis wie beschrieben geändert werden. Ausführlichere Informationen über Pumpen für den Unterwasserbetrieb siehe Abschnitt 6.5.

Lagerbaugruppe	Ungefähre Ölkapazität (Viertelgallonen oder Liter)
2-7/16 2-15/16	1
3-15/16	2
4-7/16	3
5-7/16	5
5-7/16 (PB)	1,5 Antriebsseite 1 Impellerende
6-7/16	9
6-7/16 (PB)	2,5 Antriebsseite 1,5 Radialende
7-3/16	9
7-3/16 (PB)	2,5 Antriebsseite 1,5 Radialende
9	18
9 (PB)	3 Antriebsseite 2 Radialende
10-1/4	34
11-1/2	34

Wassertemperatur	ISO-Viskositätsgrad
0 °C – 20 °C (32 °F – 70 °F)	100
20 °C – 30 °C (70 °F – 85 °F)	150
> 30 °C (> 85 °F)	200

GIW Blue Oil kann bei den oben angegebenen Temperaturen verwendet werden

6.1.2 Inbetriebnahme der Wellendichtung

Mechanische Dichtungen

	VORSICHT
	Vor der Inbetriebnahme müssen mechanische Dichtungen überprüft werden, so müssen z. B. die Dichtungsmontagevorrichtungen entfernt und die axiale Ausrichtung, Anzugsmomente usw. überprüft werden. Alle erforderlichen Sicherheitskontrollen finden Sie in Ihrem Betriebshandbuch zu mechanischen Dichtungen.

Mechanische Dichtungen sind Präzisionsgeräte, die für einen einwandfreien Betrieb besonderer Vorsicht bedürfen. Die Betriebsanleitung für die mechanische Dichtung sollte für spezielle Anforderungen an die Lagerung, Inbetriebnahme und Wartung zu Rate gezogen werden.

Inbetriebnahme der Stopfbuchse

Vor der Inbetriebnahme muss die mit der Pumpe mitgelieferte Stopfbuchspackung verstellt werden. Hierfür werden vorgeformte Stopfbuchsenringsätze von GIW/KSB empfohlen. Bei alternativen Marken richten Sie sich nach den Installations- und Verwendungsanweisungen des Stopfbuchsen-Herstellers.

Verwenden Sie zur Brillenspülung geeignetes, nicht-aggressives, sauberes Wasser, das keine Ablagerungen bildet und keine Schwebstoffe enthält. Die Härte sollte im Durchschnitt 5 betragen mit einem pH-Wert > 8. Das Wasser sollte gekühlt und neutral, was die mechanische Korrosionsbeständigkeit angeht, sein.

Eine Einlasstemperatur von 10 °C – 30 °C (50 °F – 85 °F) sollte bei richtig eingestellter Brille eine maximale Auslasstemperatur von 45 °C (115 °F) ergeben.

6.1.3 Prüfen der Rotationsrichtung

VORSICHT

Wenn eine Antriebskraft auf die Pumpe einwirkt und diese auch nur vorübergehend in der falschen Rotationsrichtung läuft, kann sich der Impeller losschrauben und so schwerwiegende Schäden an der gesamten Einheit hervorrufen. Dies ist besonders bei der ersten Inbetriebnahme wichtig, da der Impeller eventuell noch nicht vollständig auf der Pumpenwelle festgezogen wurde.

Der Impeller muss sich in der richtigen Rotationsrichtung drehen. Dies muss überprüft werden, indem der Motor bei getrennter Kupplung oder getrenntem Riemenantrieb kurz betrieben wird. Wenn der Motor in der falschen Rotationsrichtung läuft, beheben Sie diesen Fehler und überprüfen Sie die Rotationsrichtung erneut, bevor Sie die Kupplung und den Riemenantrieb wieder anschließen.

Wenn ein frequenzgeregelter Antrieb oder ein anderer Regler eingesetzt wird, sollten die Reverse- und Brake-Funktionen während der Regler-Einrichtung dauerhaft deaktiviert werden.

6.1.4 Reinigen der Leitungen

⚠ WARNUNG

Die Reinigung für den Spül- und Abbeizbetrieb müssen an die verwendeten Gehäuse- und Dichtungsmaterialien angepasst werden. Die verwendeten Chemikalien oder hohe Temperaturen müssen mit allen Pumpenbauteilen kompatibel sein.

6.1.5 Saugfilter

Wenn eine Pumpe mit einem Saugfilter zum Schutz der Pumpe vor Schmutz und/oder der Anlage vor Verunreinigungen ausgestattet ist, muss der Verschmutzungsgrad des Filters durch Messung des Differenzdrucks kontrolliert werden, um den geeigneten Eintrittsdruck für die Pumpe sicherzustellen.

6.2 Inbetriebnahme

⚠ WARNUNG

- Bei allen Vorgängen zu Inbetriebnahme, Herunterfahren, Befüllung und Ablassen muss die Möglichkeit eines negativen Drehmoments an der Pumpenwelle ausgeschlossen werden. Ein negatives Drehmoment kann zum Losschrauben des Impellers führen, wodurch schwerwiegende Schäden an der rotierenden Baugruppe und dem Antrieb entstehen. Insbesondere folgende Praktiken müssen strikt vermieden werden:

  1. Jeglicher Fließvorgang in der leerlaufenden Pumpe, egal in welcher Richtung, der die normale Flussrate um 5 % übersteigt und stattfindet, bevor der Impeller bei einem Betrieb bei normalen Belastungen festgezogen wurde. Dies umfasst Fließvorgänge aufgrund des Befüllens oder Ablassens von Flüssigkeiten im System und/oder Fließvorgänge, die durch das Ausgleichen von verschiedenen Niveaus zwischen dem Sumpf und der Ausgabeleitung nach der Öffnung eines Ventils in der Leitung entstehen.
  2. Der Versuch, den Fluss nach dem Herunterfahren zu drosseln, entweder durch manuelle oder automatische Systeme, bis die Pumpe zum kompletten Stillstand gekommen ist.
  3. Bremsen oder erneute Versorgung mit Spannung des Antriebs nach dem Herunterfahren, bis das System einen vollkommen statischen Zustand erreicht hat.

- Ein längerer Betrieb bei keinem oder geringem Durchfluss, der in der Regel bei geschlossenen Ventilen oder unbeabsichtigten Rohrverstopfungen auftritt, ist nicht untersagt. Gefahr der Dampferzeugung und Explosion!

- Die Vorgänge zur Inbetriebnahme und zum Herunterfahren müssen die Möglichkeit des Wasserschlags verhindern. Ein Wasserschlag kann zu übermäßigen Belastungen für die Pumpe führen und somit die Pumpenflanschen beschädigen. Die durch den Wasserschlag ausgelösten Druckwellen können außerdem die drucktragenden Pumpenteile, das mechanische Ende und/oder die mechanische Dichtung beschädigen.

VORSICHT

Fahren Sie die Einheit während der ersten Inbetriebnahme herunter und ziehen Sie alle Schrauben wieder fest an, sobald die Pumpe und die Lagerbaugruppe eine normale Betriebstemperatur erreicht haben, oder im Fall von Systemlecks. Überprüfen Sie die Kupplungsausrichtung und richten Sie diese falls erforderlich erneut aus.

- Bei vertikalen Pumpen beachten Sie bitte die besonderen Hinweise zur Inbetriebnahme im Handbuch des Schmierölsystems.
- Vor der Inbetriebnahme der Pumpe muss überprüft werden, ob das Absperrelement in der Ansaugleitung vollständig geöffnet ist.
- Die Pumpe darf mit geschlossenem Absperrelement auf der Ausgabeseite in Betrieb genommen werden. Das Ablassventil darf langsam geöffnet und auf die Förderleistung eingestellt werden, wenn die Pumpe die volle Rotationsgeschwindigkeit erreicht hat.
- Bei der Inbetriebnahme mit einem offenen Absperrelement auf der Ausgabeseite, muss die daraus resultierende Steigerung der Eingabeleistung berücksichtigt werden.

6.2.1 Vorbereiten der Pumpe

⚠ WARNUNG

Die Pumpe sollte niemals trocken laufen. Der Lufteintritt muss mithilfe eines ordnungsgemäßen Sumpf-Designs auf ein Minimum beschränkt werden. Andernfalls kann die Wellendichtung versagen, und Überhitzung oder der Austritt von Medium in die Umgebungsluft können die Folge sein. Darüber hinaus muss der Lufteintritt mithilfe eines ordnungsgemäßen Sumpf-Designs auf ein Minimum beschränkt werden.

Vor der Inbetriebnahme müssen die Pumpe, die Ansaugleitung und ggf. der Tank entlüftet und mit der abzupumpenden Flüssigkeit vorbereitet werden. Alle Ventile in der Ansaugleitung müssen vollständig geöffnet sein. Öffnen Sie alle Zusatzverbindungen (Spülen, Abdichten, Kühlflüssigkeit usw.) und überprüfen Sie den Durchfluss.

6.3 Herunterfahren

VORSICHT

- Das Leitungssystem-Design und die Pumpenausrichtung sind so ausgelegt, dass keine Schäden bei einer geplanten Abschaltung oder einer Notabschaltung entstehen sollten.
- Wenn beim Herunterfahren eine große statische Förderhöhe im System auftritt, kann der Impeller nach hinten rollen, da sich die Flussrichtung in der Leitung umkehrt. Dadurch entsteht ein positives Drehmoment an der Welle, sodass sich die Impellerverbindung nicht losschraubt. Die Hauptleitungsventile dürfen erst dann geschlossen werden, wenn der Fluss zum Stillstand gekommen ist. Ein Wechsel der Strömungsgeschwindigkeit kann zu einem negativen Drehmoment am Impeller führen und diesen somit von der Welle losdrehen. Dadurch können Pumpenteile für den Nassbereich sowie Lager, Dichtungen und andere Bauteile beschädigt werden.

- Das Leitungssystem darf unter keinen Umständen mit einem Drosselventil oder einem anderen Gerät, das die Flussrate schnell drosseln kann, ausgestattet werden.
- Schalten Sie den Antrieb aus und stellen Sie sicher, dass die Einheit ruckfrei ausläuft. Ein frequenzgeregelter Antrieb oder andere Regler dürfen über keine Bremsfunktion zur Drosselung der Pumpe verfügen. Bei Diesel-Antriebssystemen sollte man auskuppeln und die Pumpe frei auslaufen lassen.
- Schließen Sie alle Zusatzverbindungen. Unter Druck gesetzte Lagerschmiersysteme müssen so lange laufen, bis die Drehung vollkommen zum Stillstand gekommen ist. Wenn bei einem Bauteil des Systems eine Kühlwasserzuleitung zum Einsatz kommt, dürfen Sie dies erst ausschalten, wenn die Pumpe abgekühlt ist. Wenn mit Flüssigkeit gefüllte Wellendichtungen verwendet werden, finden Sie spezielle Anweisungen zum Herunterfahren im Handbuch Dichtungswartung.
- An Orten, an denen die Temperatur unter dem Gefrierpunkt fallen kann, müssen die Pumpe und das System abgelassen und vor Frost geschützt werden.

6.3.1 Maßnahmen für eine längere Außerbetriebnahme

1 Die Pumpe bleibt installiert – Testlauf

Um sicherzustellen, dass die Pumpe jederzeit einsatzbereit ist und um die Bildung von Ablagerungen innerhalb der Pumpe und im Einlassbereich zu vermeiden, muss die Pumpe regelmäßig einmal pro Monat oder einmal alle drei Monate für eine kurze Zeit (ca. fünf Minuten) in Betrieb genommen werden, wenn sie für längere Zeit nicht benötigt wird. Stellen Sie vor einem Testlauf sicher, dass genügend Flüssigkeit zum Betrieb der Pumpe vorhanden ist.

2 Die Pumpe wird zerlegt und gelagert

Bevor die Pumpe gelagert wird, müssen alle Kontrollen durchgeführt werden, die im Abschnitt 3.2 „Lagerungsanweisungen” aufgeführt sind. Es empfiehlt sich, die Düsen zu verschließen (etwa mit Kunststoffkappen ö. ä.).

6.4 Betriebsgrenzwerte

⚠ WARNUNG

Die Anwendungsgrenzwerte der Pumpe/Einheit (Drehzahl, minimaler und maximaler Fluss, Hitze, Flüssigkeitsdichte, Partikelgröße, Temperatur, pH-Wert, Chloridgehalt usw.) werden im Datenblatt angegeben und müssen genau beobachtet werden. Ein Nichteinhalten der Grenzwerte kann zu einer Leitungsüberlast, übermäßigen Vibrationen, Überhitzung und/oder übermäßiger Korrosion oder extremem Verschleiß führen. Steht kein Datenblatt zur Verfügung, wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner von GIW/KSB.

VORSICHT

Jede zusätzliche oder äußere Wasserzuleitung für das System muss so installiert werden, dass die GIW-Pumpe nie einem höheren Druck als dem zulässigen Maximalbetriebsdruck ausgesetzt ist.

6.4.1 Temperaturgrenzwerte

VORSICHT

Verwenden Sie die Pumpe nicht bei Temperaturen, die über jene im Datenblatt oder auf dem Typenschild hinausgehen. Hierzu ist die schriftliche Genehmigung des Herstellers erforderlich.

- Schäden, die aus der Nichtbeachtung dieser Warnung entstehen, sind nicht durch die Herstellergarantie abgedeckt.
- Die Temperatur der Lager muss beobachtet werden. Zu hohe Lagertemperaturen können auf eine unzureichende Ausrichtung oder auf ein anderes technisches Problem hinweisen.

6.4.2 Schaltfrequenz

Zur Vermeidung eines starken Temperaturanstiegs im Motor und einer übermäßigen Belastung von Pumpe, Kupplung, Motor, Dichtungen und Lager darf die Schaltfrequenz die folgende Anzahl von Einschaltvorgängen pro Stunde nicht übersteigen:

Motorwert	Maximale Schaltungen pro Stunde
< 12 kW (< 16 hp)	25
12 kW – 100 kW (16 hp – 135 hp)	20
> 100 kW (> 135 hp)	10

6.4.3 Dichte des jeweiligen Mediums

Die Leistungseingabe der Pumpe erhöht sich proportional zur Dichte des jeweiligen Mediums. Zur Vermeidung einer Überlastung des Motors, der Pumpe und der Kupplung muss die Dichte des Mediums den in der Bestellung angegebenen Daten entsprechen.

6.5 Unterwasserpumpenbetrieb

An den Endabdeckungen der Unterwasser-Kassettenlagerbaugruppe befinden sich Duo-Cone-Dichtungen. Das Abdichten erfolgt durch zwei gehärtete, feingeschliffene Oberflächen, die aneinanderreiben. Ein Elastomer-Ring übt Druck auf die Oberflächen aus und ermöglicht den Dichtungsringen, im Plan- oder Rundlauf zu rotieren. Der Anpressdruck und die Wellendrehzahl erzeugen Hitze auf den Dichtungsflächen. Diese muss durch das Umgebungswasser abtransportiert werden, wenn die Pumpe läuft. Die korrekte Installation und Ausrichtung sind für die ordnungsgemäße Funktionsweise und Lebensdauer dieser Dichtungen von entscheidender Bedeutung.

Aufgrund der Winkelstellung der schräg montierten Pumpen bei den meisten Baggerarbeiten muss die Unterwasser-Kassettenlagerbaugruppe vollständig mit Öl befüllt werden, um die hinteren Drucklager zu schmieren, wenn der Fräskopf gesenkt ist. Dies erfordert den Einsatz eines über dem Laufwerk montierten Tanks, der Lecks ermittelt und interne Druckveränderungen anpasst. Ein unter Druck gesetztes Umlaufsystem kann auch verwendet werden, aber die einfachste Methode ist ein Ausdehnungsbehälter, der für Anwendungen in der Meeresumwelt geeignet ist. Dieses Umlaufsystem muss so konzipiert sein, dass es Schmutz, Wasser und andere Verunreinigungen vom Ölsystem fernhält und gleichzeitig für Entlüftung zur Atmosphäre sorgt.

Durch diesen Tank wird ein Überdruck auf der Lagerseite der Duo-Cone-Dichtungen aufrechtgehalten, um dem Wasserdruck entgegenzuwirken, der entsteht, wenn die Pumpe unter Wasser ist. Der Tank sollte hoch genug angebracht werden, um einen Druck aufrechtzuerhalten, der ca. 0,5 bar (7 psi) über dem liegt, der durch die maximalen Wassertiefe entsteht. Beachten Sie, dass das spezifische Gewicht von Öl nur ca. 85 % desjenigen von Wasser beträgt. Dies muss bei der Berechnung der Montagehöhe des Tanks berücksichtigt werden.

Der Tank sollte über eine Ölstandsanzeige verfügen, damit der Betreiber Veränderungen des Ölstands wahrnehmen kann. Nachdem sich die Öltemperatur stabilisiert hat, sollte der Ölstand konstant bleiben. Größe Veränderungen deuten auf eine leckende Dichtung hin. Durch diese frühe Warnung wird verhindert, dass Öl in das Umgebungswasser gelangt und die Lager beschädigt werden.

Baggerpumpen sind dafür ausgerichtet, mit vollständig untergetauchten Unterwasser-Kassettenlagerbaugruppen und Zweikegeldichtungen betrieben zu werden. Dadurch kann das Umgebungswasser die Hitze ableiten, die durch die Lager und Dichtungsoberflächen erzeugt wird. Wenn die Pumpe für längere Zeiträume oberhalb des Wasserpegels betrieben wird, erzeugen die Lager zusätzliche Wärme im Öl und die Dichtungsoberflächen können überhitzen. Es sollten Maßnahmen vorgesehen werden, um jede Zweikegeldichtung mit Kühlwasser zu kühlen und ein Wasserspray auf die Unterwasser-Kassettenlagerbaugruppe aufzutragen. Wenn die Pumpe ständig oberhalb des Wasserpegels betrieben wird, wird der Einsatz anderer Dichtungssysteme empfohlen; ansonsten sind Ölumlauf- und Dichtungskühlsysteme erforderlich.

Es ist darauf zu achten, die Pumpe innerhalb der für die installierte Dichtungsgröße zugelassenen Drehzahlgrenzwerte zu betreiben, die von GIW auf der Pumpenzeichnung vermerkt sind. Wenn eine Dichtung ausgetauscht wird, muss sie mit dem richtigen Abstand (wird von GIW für jede Dichtungsgröße angegeben) zwischen den Dichtungshaltern montiert werden, da dieser Abstand den korrekten Dichtungsflächendruck für einen ordnungsgemäßen Betrieb erzeugt.

Wenn die Dichtungen nicht bei den oben genannten Parametern betrieben werden, kann dies zu einem vorzeitigen Ausfall der Dichtungen oder einem Ölleck an den Zweikegeldichtungen führen. Jede Änderung der Betriebsbedingungen sollte mit Ihrem GIW/KSB-Vertreter besprochen werden, um festzustellen, ob die neuen Bedingungen für das Gerät geeignet sind.

7 Wartung

⚠ WARNUNG

Lesen Sie vor der Arbeit an der Pumpe Abschnitt 2.9 „Montage- und Demontagesicherheit".

7.1 Überwachung des Betriebs

⚠ WARNUNG

- Betriebsverfahren, die zu einem systemweiten Wasserschlag führen, sind zu vermeiden. In diesem Fall kann es zu einem plötzlichen und katastrophalen Versagen von Pumpengehäuse und Platten kommen.
- Der längere Betrieb mit einem geschlossenen Absperrelement ist nicht zulässig. Gefahr der Dampferzeugung und Explosion!

VORSICHT

- Das Vernachlässigen der Wartung kann zu Ausfällen und Leckagen an den Wellen- und Lagerdichtungen und zum Verschleiß der Komponenten führen.
- Die Pumpe muss jederzeit leise und vibrationsfrei laufen. Ungewöhnliche Störungen oder Vibrationen müssen überprüft und sofort behoben werden.
- Wenn die flexiblen Kupplungselemente Verschleißerscheinungen aufweisen, sollten sie ausgewechselt werden.

- Wird die Pumpe kurzzeitig mit einem geschlossenen, ausgabeseitigen Absperrelement betrieben, dürfen die zulässigen Werte für Druck und Temperatur nicht überschritten werden.
- Überprüfen Sie, ob der Ölstand korrekt ist.
- Die Stopfbuchspackung sollte (falls die Pumpe mit einer ausgestattet ist) während des Betriebs leicht tropfen. Die Stopfbuchse sollte nur leicht angezogen werden.
- Alle installierten Standby-Pumpen sollten gemäß Beschreibung in Abschnitt 6.3.1 „Maßnahmen für eine längere Außerbetriebnahme" ein- und wieder ausgeschaltet werden.

7.2 Ablassen/Entsorgen

VORSICHT

Wurde die Pumpe zur Förderung von Flüssigkeiten verwendet, die ein Gesundheitsrisiko darstellen, müssen Sie dafür sorgen, dass beim Ablassen des Mediums keine Risiken für Personen oder für die Umwelt auftreten. Alle relevanten Rechtsvorschriften, nationale Richtlinien und Sicherheitsmaßnahmen müssen befolgt werden. Wenn erforderlich, ist Schutzkleidung und eine Schutzmaske zu tragen.

Sofern die mit der Pumpe geförderten Medien Rückstände hinterlassen, die bei Kontakt mit Luftfeuchtigkeit zu Korrosion führen oder die sich bei Kontakt mit Sauerstoff entzünden, muss die Einheit sorgfältig gespült und neutralisiert werden.

Die zur Spülung der Einheit verwendete Flüssigkeit und Flüssigkeitsrückstände in der Pumpe müssen sorgfältig gesammelt und entsorgt werden, ohne dass Risiken für Personen oder für die Umwelt entstehen.

7.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel

- **Anweisungen, Vorgaben und Kapazitäten zum Schmierölwechsel bei Lagern siehe Abschnitt 6.1.1 „Lagerschmierung".**
- Das Öl sollte alle 3 bis 4 Monate abgelassen und ausgetauscht werden, sowie auch dann, wenn es verschmutzt erscheint oder angenommen wird, dass es verschmutzt ist.
- Bei schwierigen Betriebsbedingungen, hoher Umgebungstemperatur, hoher Luftfeuchtigkeit, Staubentwicklung, aggressiven industriellen Umgebungen usw. müssen die Intervalle für Prüfung, Nachfüllen und Austauschen des Schmiermittels verkürzt werden.

7.3.1 Unterwasserbetrieb

Lagerbaugruppen für den Unterwasserbetrieb sollten komplett mit Öl befüllt und durch ein Ölumlauf- und Filtersystem leicht unter Druck gesetzt werden. Dadurch liegen die Kapazitäten um ein Mehrfaches höher als in Abschnitt 6.1.1 beschrieben, und es ist ein dünneres Öl erforderlich. Abhängig von der Wassertemperatur an der Stelle, an der die Pumpen arbeiten, sollte der ISO-Viskositätsgrad für Schmiermittel auf Mineralölbasis wie folgt geändert werden:

Ausführlichere Informationen über Lagerbaugruppen für den Unterwasserbetrieb siehe Abschnitt 6.5 „Unterwasserpumpenbetrieb"

7.4 Verfahren für eine maximale Lebensdauer der Bauteile

Der Verschleiß von Schlammpumpenteilen wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Die folgenden Verfahren wurden entwickelt, damit Sie den optimalen Nutzen aus Verschleißteilen für den Nassbereich ziehen können. Bitten Sie Ihren GIW/KSB-Ansprechpartner bei Problemen um eine Prüfung Ihrer Anwendung.

Ansaug-Liner

- Bei örtlichen Verschleißspuren sollte der Ansaug-Liner um 180° gedreht werden. Falls die örtlichen Verschleißspuren gravierend sind, reparieren Sie die defekten Stellen vor der Rotation entsprechend den Anweisungen von GIW/KSB.
- Bei einem neuen Ansaug-Liner oder einem neuen Pumpengehäuse sollte immer auch ein neuer Dichtring/O-Ring verwendet werden.

Impeller

- Der Abstand zwischen Impeller und Ansaug-Liner sollte mehrmals nach vorn verstellt werden, um eine maximale Lebensdauer für diese beiden Bauteile zu erreichen. Siehe Abschnitt 10.4 „Nasenabstand einstellen“.
- Generell sollte ein Impeller erst dann ausgetauscht werden, wenn er nicht mehr die richtige Leistung für die Anwendung erbringt. Impeller werden häufig nach dem Erscheinungsbild beurteilt und zu früh ausgetauscht. Vibrationen aufgrund einer Impeller-Unwucht sind selten, aber möglich. In diesem Fall kann der Impeller durch manuelles Schleifen am hinteren Blech statisch ausbalanciert werden.
- Der Impeller darf niemals durch Schweißen repariert werden.

Pumpengehäuse

- Wird mit einer Tiefenlehre Verschleiß festgestellt, reparieren Sie das entsprechende Teil nach den Empfehlungen von GIW/KSB. Exzessive Verschleißprobleme deuten gewöhnlich darauf hin, dass die Pumpe nicht nach den Bedingungen für Fluss und Gefälle arbeitet, die ursprünglich für das Design vorgesehen waren.

7.5 Betriebliche Probleme und Lösungen

Viele Probleme mit dem Pumpenverschleiß werden durch instabilen Systembetrieb oder durch Betrieb ohne Pumpe verursacht. Obwohl die Dynamik von Schlammleitungssystemen in diesem Handbuch nicht vollständig behandelt werden kann, sollten Sie die folgenden Aspekte berücksichtigen.
Ausführliche Informationen finden Sie in Abschnitt 12 „Fehlerbehebung“

Sumpf-Design/ Versorgungstank

- Eine minimale Sumpfkapazität von einer Minute bei erwarteten Flussbedingungen ist vorzusehen. Das Sumpf-Design muss einen ungleichmäßigen Fluss der Festkörper zum Ansaugbereich verhindern. Häufig ist ein Sumpf mit flacher Unterseite am besten geeignet, da die Festkörper in diesem Fall ein natürliches Reaktionsgefälle annehmen können. Der Sumpf muss während des Betriebs beobachtet werden, um sicherzustellen, dass sich keine Festkörper anlagern und verklumpen.
- Das Sumpf-Design muss die Bildung eines Strudels oder anderer Möglichkeiten des Lufteintritts in die Pumpe verhindern. Steht ein getauchter Ansaugbereich zur Verfügung, ist die Wassertiefe über dem Einlass wichtiger, als der Querschnittsbereich des Sumpfes. Schaumbildung im Sumpfbereich muss durch die Installation von Gittern, durch ein untergetauchtes Einlassrohr oder andere Methoden eliminiert werden, um zu verhindern, dass Luft im Schlamm eingeschlossen wird. Lässt sich die Schaumbildung nicht vermeiden, muss diese im System-Design und während des Betriebs berücksichtigt werden.
- Wenn der Sumpf trocken läuft, wird die Pumpe überlastet und verschleißt schneller. Pumpendrehzahl oder Impellerdurchmesser sollten verringert oder die Wasserzuleitung erhöht werden. Sind die Flussvariationen zu groß, ist ggf. ein Motor mit variabler Drehzahl erforderlich.

Kavitation/NPSH-Leistung

- Der verfügbare NPSH-Wert muss immer über dem NPSH-Wert der Pumpe liegen; ansonsten kommt es zu Kavitation, die zu einem Druckverlust (Abfall des Ausgangsdrucks), einer erhöhten Verschleißrate der Pumpenbauteile sowie zu Stoßbelastungen der Pumpenlagerbaugruppe führt. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihren GIW/KSB-Ansprechpartner, um die genauen NPSH-Anforderungen Ihrer Pumpe zu erfahren.
- Um den für die Pumpe verfügbaren NPSH-Wert zu maximieren, stellen Sie sicher, dass die Ansaugleitung so kurz und gerade und der Sumpfpegel so hoch wie möglich ist (bei einer Pumpe, die über dem Wasserpegel liegt, sollte die Saughöhe so niedrig wie möglich sein). Wenn Sie die Anzahl der Ventile oder der Rohrverschraubungen mit kleinem Radius minimieren und eine Ansaugglocke anschließen, werden dadurch auch Eintrittsverluste reduziert. Ein Saugrohr mit großem Durchmesser kann hier Abhilfe schaffen, jedoch muss darauf geachtet werden, die Fließgeschwindigkeit stets oberhalb des Sicherheitsniveaus zu halten. Ansonsten kommt es zu Schlammablagerungen, die zu einem erhöhten Verschleiß von Ansaug-Liner und Impeller führen.
- Bei Baggeranwendungen, bei denen ein freies Saugrohr oder ein Saugfräskopf in die abzupumpenden Festkörper gelegt wird, ist es vorteilhaft, Druckmesser an den Ansaug- und Auslassbereich der Pumpe anzubringen. Ein Betreiber kann durch die Beobachtung der Messgeräte ein maximales Ansaugvakuum aufrecht erhalten, ohne dass die Pumpe kavitiert.

Design des Leitungssystems

- Bei grobkörnigen Schlämmen müssen die Leitungen vertikal oder horizontal verlaufen. Geneigte Leitungen könnten durch einen Rückfluss oder Ablagerungen überlastet werden. Außerdem kann es in geneigten Leitungen zu Reibungsverlusten kommen, die die Leistung noch weiter beeinträchtigen.
- Der Leitungsdurchmesser muss so bemessen sein, dass eine ausreichende Transportgeschwindigkeit gewährleistet ist. Überdimensionierte Leitungen können zur Bildung eines Gleitbetts für Schlamm führen, das den Verschleiß von Pumpen und Leitungen erheblich beschleunigen kann.

Betriebsbedingungen für Fluss und Gefälle

Es ist zu beachten, dass die Pumpe stets am Schnittpunkt von Pumpenkurve und Systemkurve der Leitung betrieben wird.

In den ersten Betriebsphasen muss die Motorlast auf der Pumpe geprüft werden. Benötigt die Pumpe übermäßig viel Leistung, kann dies daran liegen, dass das Systemgefälle (TDH) geringer als erwartet ausfällt, was zu einer höheren Flussrate und damit zu mehr Leistungsaufnahme führt. Dieser Fall kann eintreten, wenn während der Systementwicklung ein Sicherheitsfaktor auf das Gefälle angewendet wird. Außerdem kann es bei diesen hohen Flussraten zu Kavitation kommen. Die Pumpendrehzahl muss verringert werden, um den Durchfluss zu senken. Sie können auch das Gesamtgefälle von der Pumpe weg erhöhen (dies führt zu geringerem Durchfluss und geringerer Leistungsaufnahme).

Fallen die realen Flussraten geringer als erwartet aus, kann der Sumpf trockenfallen. Dies führt zu einer Überlastung der Pumpe und damit zu höherem Verschleiß. Pumpendrehzahl oder Impellerdurchmesser sollten verringert oder die Wasserzuleitung erhöht werden, um den Sumpf auf dem höchstmöglichen Pegel zu halten. Sind die Flussvariationen zu groß, ist ggf. ein Motor mit variabler Drehzahl erforderlich. Dieses Problem bezieht sich vor allem auf Anwendungen mit einem hohen Anteil an statischem Gefälle, z. B. bei Mühlenausleitungen und Wirbelzufuhr. Eine weitere Beeinflussung erfolgt durch Betrieb deutlich unterhalb der effizientesten Durchflussrate der Pumpe, wenn die Gefällekurve der Pumpe relativ flach ist. Unter diesen Bedingungen können kleinere Fluktuationen im Systemwiderstand aufgrund normaler Variationen bei der Festkörperkonzentration oder bei deren Größe zu übermäßigen Flussraten führen.

Vermeiden Sie nach Möglichkeit den längeren Betrieb bei Flussraten deutlich unter dem Optimum. Dies führt zur Rezirkulation von Schlamm innerhalb der Pumpe und fördert lokalen Verschleiß.

Sollten Probleme auftreten, wenden Sie sich an Ihren GIW/KSB-Ansprechpartner. Geben Sie hierbei neben den folgenden Informationen die Seriennummer der Pumpe an, um die Problemermittlung zu unterstützen:

A. Pumpenseriennummer (auf dem Typenschild an Sockel oder Lagergehäuse), Kundenstandort und ungefähres Datum der Inbetriebnahme.

B. Spezifisches Gewicht (SG) der gepumpten Flüssigkeit, Schlamminformationen (einschließlich SG und Partikelgröße) sowie Flüssigkeitstemperatur.

C. Die ungefähre gewünschte Flussrate und die tatsächliche Mindest-/Maximalflussrate (sofern bekannt).

D. Das statische Systemgefälle (die Höhendifferenz zwischen dem Wasserpegel auf der Ansaugseite der Pumpe und dem Ausgabepunkt)

E. Länge und Größe der Ansaug- und Ausgabeleitungen, darunter eine Beschreibung der generellen Anordnung, einschließlich Passungen, Knicke und Ventile

F. Erfolgt die Ausgabe nicht unter Umgebungsdruck, geben Sie den Druck an (z. B. Wirbel-Staudruck).

G. Erfolgt das Ansaugen aus einem Sumpf, geben Sie die allgemeine Anordnung mit Maßen und Mindest-/ Maximalsumpfpegel in Bezug auf die Ansaug-Mittellinie der Pumpe an.

H. Die verfügbare Antriebsleistung, Motordrehzahl und Pumpe, bzw. eine Beschreibung des Verhältnisses zwischen Pumpe und Motor.

I. Der Impellerdurchmesser falls anders als der mit der Pumpe mitgelieferte Impellerdurchmesser.

Die zuvor aufgeführten Daten sind besonders wichtig, wenn eine Pumpe aus einer vorgesehenen Anwendung in einen anderen Bereich verlagert wird.

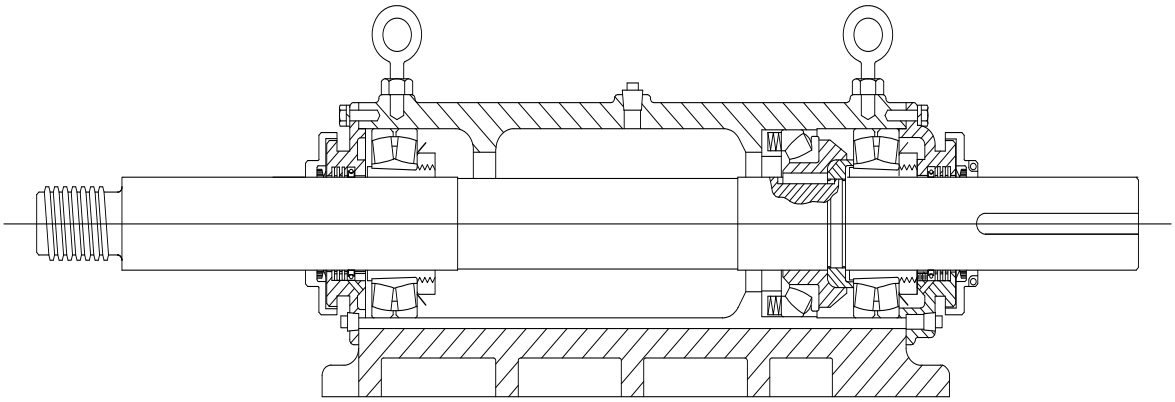
In vielen Fällen wird sich herausstellen, dass ungewöhnlich hoher Verschleiß in der Pumpe oder geringe Effizienz auf ein Missverhältnis von Pumpe und Systemanwendung zurückzuführen ist. Dies lässt sich korrigieren, wenn die Betriebsbedingungen bekannt sind.

Weitere Empfehlungen zum System-Design erhalten Sie von Ihrem GIW/KSB-Ansprechpartner. GIW hat außerdem ein nützliches Fachbuch mit folgendem Titel veröffentlicht: „Slurry Transport Using Centrifugal Pumps“ von Wilson, Addie und Clift.

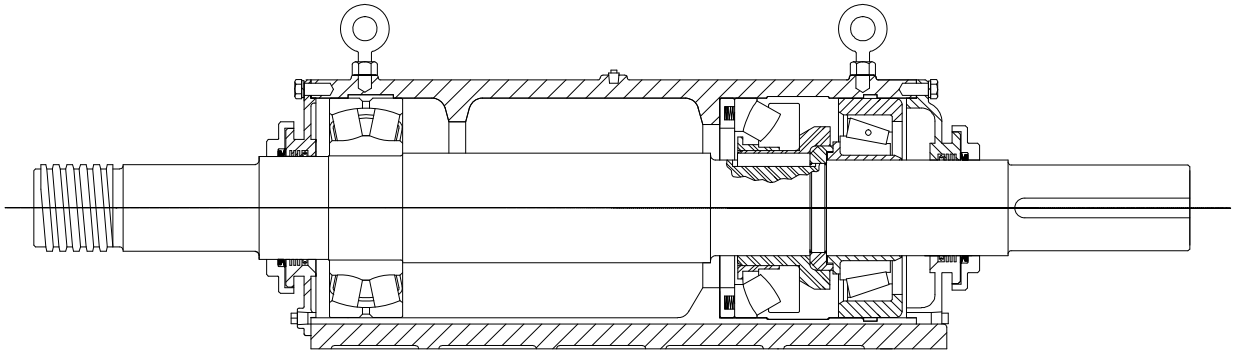
8 Mechanisches Ende

8.1 Übersicht mechanisches Ende

- Die Lagerbaugruppe ist ein Kassetten-Design, das auf einem Sockel mit einem Verstellmechanismus zur Einstellung des axialen Impellerabstands angebracht ist.
- Bei der regulären Lageranordnung tragen zwei zweireihige Kugelrollenlager die Radiallasten der Antriebsseite und des Impellerendes. Ein separates Axial-Pendelrollenlager nimmt den hydraulischen Axialdruck auf, ohne dass druckausgleichende Flügel am Impeller erforderlich sind. Die Radiallager werden mit Kegelhülsen und Klemmmuttern an der Welle angebracht. Das Axiallager wird mit Federn vorbelastet, die für den konstanten Minimumaxialdruck sorgen, der für diesen Lagertyp erforderlich ist. Das Lagergehäuse ist für eine einfachere Wartung und Montage in zwei Teile geteilt.
- Die Lagerbaugruppe zur Axialspielbegrenzung wird für Anwendungen mit mechanischen Dichtungen oder für Anwendungen, bei denen ein kurzer Abstand zur Impellernase erforderlich ist, eingesetzt. Das Radiallager der Antriebsseite wird zur Begrenzung des Axialspiels der Welle in ein Kegelrollenlager umgewandelt.
- Die Standardschmierung erfolgt über ein Ölbad. Weitere Informationen über Schmiermittelquantität und -menge finden Sie im Abschnitt 6.1.1 „Lagerschmierung". Die Teilenummern der Lager finden Sie in der Montagezeichnung oder der Stückliste.



Herkömmliche Lagerbaugruppe



Lagerbaugruppe zur Axialspielbegrenzung

8.2 Demontage des mechanischen Endes

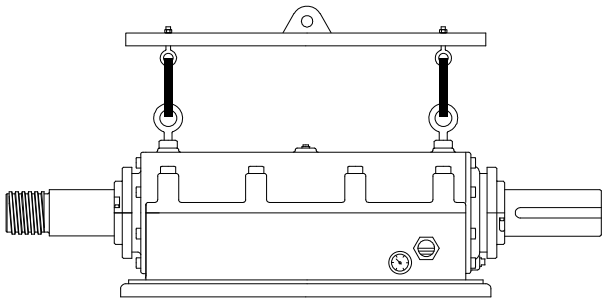
GIW REGEN Service Centers sind in der Neufertigung von Lagerbaugruppen und Sanierungspumpen tätig. GIW kann Ihre Baugruppe nachbauen und sie mit Originalersatzteilen in ihre ursprüngliche Form zurückbringen. Für ausführlichere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren GIW-Vertriebsansprechpartner.

⚠ WARNUNG

Lesen Sie vor der Arbeit an der Pumpe Abschnitt 2.9 „Montage- und Demontagesicherheit".

- Lassen Sie das Öl ab, indem Sie die Ablassschraube an der Endabdeckungen an einem Ende entfernen.
- Entfernen Sie die Schleuderscheibe und die Endabdeckungen des Lagergehäuses. Kontrollieren Sie die Wellendichtungen, Dichtungsringe und O-Ringe und tauschen Sie beschädigte oder verschlissene Teile aus.
- Entfernen Sie die Schrauben, die die beiden Lagergehäusehälften zusammen halten. Beachten Sie, dass die Gehäusehälften fest zusammen gedübelt sind, um die korrekte Ausrichtung der Lager sicherzustellen; die Demontage der oberen Hälfte kann sich deshalb als schwierig herausstellen. Installieren Sie Augenschrauben und Gegenmuttern. Verwenden Sie einen Hubbalken oder Kettenspreizer, um beim Anheben eine vertikale Kraft auf die Augenschrauben auszuüben. Fügen Sie ggf. ein Hebeleisen zwischen die Hälften ein und heben Sie diese gleichmäßig an. Achten Sie darauf, die Dichtungsoberflächen nicht zu beschädigen.

	VORSICHT
	Vermeiden Sie eine übermäßige Hubkraft, durch die sich die obere Hälfte plötzlich lösen und gegen die Lager prallen oder das Wartungspersonal verletzten könnte. Verwenden Sie keine flexiblen Hubgeräte wie etwa Nylonschlingen, die sich dehnen und so den Aufprall verstärken. Bei Nichtverwendung eines Hubbalkens oder Kettenspreizers kann es zu Beschädigungen am Gehäuse kommen.



Empfohlene Hubvorrichtung für das Lagergehäuse

- Welle und Lager können nun aus dem Gehäuse entfernt werden. Bei der Demontage der Lager von der Welle können verschiedene Verfahren erforderlich sein.
- Bei herkömmlichen Lagerbaugruppen handelt es sich bei den Radiallagern an beiden Enden der Welle normalerweise um zweireihige Kugelrollenlager, die durch eine Kegelhülse mit Klemmmutter und Sicherungsscheibe an der Welle angebracht sind. Eine Lasche der Sicherungsscheibe wird in eine Vertiefung des Verschlussrings gebogen und muss zurückgebogen werden, um die Klemmmutter herausdrehen zu können. Das Lager kann dann von der Welle geschoben werden.
- Bei Lagerbaugruppen zur Axialspielbegrenzung handelt es sich beim Radiallager der Antriebsseite um ein einreihiges Kegelrollenlager. Nach der Montage sind diese Lager heiß und an die Welle pressgepasst. Die Lager lassen sich nur schwer ohne Beschädigungen von der Welle entfernen. Daher sollten die Lager nur dann ausgebaut werden, wenn sie ausgetauscht werden müssen. Lager werden in der Regel durch Pressen oder Erhitzen entfernt. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass die Welle und vor allem der Lagersitz und der Bereich der Wellenöldichtung nicht beschädigt werden.
- Auch bei Lagerbaugruppen mit Impeller-Auslöseringen und einigen Lagerbaugruppen zur Axialspielbegrenzung kann das Radiallager des Impellerendes an die Welle pressgepasst sein. Es sollten hierbei dieselben Schritte wie oben beschrieben befolgt werden.
- Das Axiallager, das sich zwischen den Radiallagern nahe der Antriebsseite befindet, ist ein Kugelrollenlager. Es sitzt auf einem Splitring, der an der Drucknut der Welle befestigt ist. Zwischen Lager und Splitring befindet sich ein einteiliger Druckring. Eine geringe Wärmezufuhr an der Hinterseite des Lagers ist in der Regel ausreichend, um das Lager vom Splitring schieben und von der Welle entfernen zu können.

8.3 Montage des mechanischen Endes

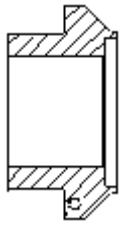
	⚠ WARNUNG
	Lesen Sie vor der Arbeit an der Pumpe Abschnitt 2.9 „Montage- und Demontagesicherheit“.

	VORSICHT
	Reinigen Sie vor der Montage alle Oberflächen von Welle, Gehäusebohrung und Endabdeckung mit einem geeigneten Reinigungsmittel, um Schmiermittelrückstände, Wasser, Staub oder Ablagerungen zu entfernen. Reinigen Sie alle ausgebauten Teile und prüfen Sie diese auf Verschleiß. Beschädigte oder abgenutzte Teile müssen durch Original-Ersatzteile ersetzt werden. Stellen Sie sicher, dass die Dichtungsflächen sauber und die O-Ringe/Dichtungen korrekt eingesetzt sind.

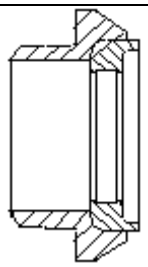
8.3.1 Lagermontage

	⚠ WARNUNG
	Handhaben Sie erhitzte Komponenten mit äußerster Vorsicht.

- Bringen Sie das Axiallager an der Welle an.
- Schrauben Sie den geteilten Druckring (oder Splitring plus Druckring in größeren Abmessungen) an der Gegennut der Welle fest.
- Das Axiallager wird an den Druckring pressgepasst. Eine geringe Wärmezufuhr hilft beim Anpressprozess. Das Lager sollte vollständig gegen die Schulter des Druckrings gepresst werden.



Geteilter Druckring
Größen 2-$^{15}/_{16}$ bis 4-$^{7}/_{16}$

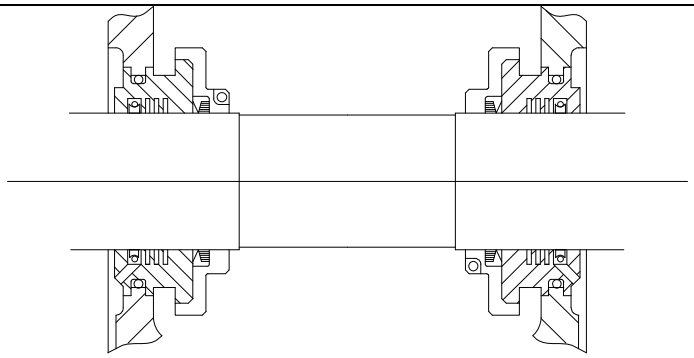


Splitring und Druckring
Größen 5-$^{7}/_{16}$ und höher

Wellengröße	Herkömmliche Radiallagernummer	Typisches Lagerspiel vor dem Einbau		Erforderliche Verringerung für die Montage
		Klasse C3 Zoll/1000 (mm)	**Klasse CN** Zoll/1000 (mm)	Zoll/1000 (mm)
2- 15/16	22217C3	4,4 – 5,7 (0,112 bis 0,115)	3,2 – 4,4 (0,081 – 0,112)	1,7 – 2,5 (0,046 – 0,064)
3- 15/16	22222C3	5,3 – 6,9 (0,135 bis 0,176)	3,9 – 5,3 (0,099 – 0,135)	2,0 – 2,8 (0,051 – 0,071)
4- 7/16	22226C3	6,3 – 8,1 (0,160 – 0,206)	4,7 – 6,3 (0,119 – 0,160)	2,5 – 3,5 (0,064 – 0,089)
5- 7/16	22332C3	7,1 – 9,1 (0,180 – 0,231)	5,1 – 7,1 (0,130 – 0,180)	3,0 – 4,0 (0,076 – 0,102)
6 7/16	22336C3	7,9 – 10,2 (0,201 – 0,259)	5,5 – 7,9 (0,140 – 0,201)	3,0 – 4,5 (0,076 – 0,114)
7- 3/16	22340C3	8,8 – 11,4 (0,226 – 0,290)	6,3 – 8,8 (0,160 – 0,224)	3,5 – 5,0 (0,089 – 0,127)
9	23252C3	11,8 – 15,6 (0,300 – 0,396)	8,7 – 11,8 (0,221 – 0,300)	4,5 – 6,5 (0,114 – 0,165)
10 1/4	23256C3	11,8 – 15,4 (0,300 – 0,391)	8,7 – 11,8 (0,221 – 0,300)	4,5 – 6,5 (0,114 – 0,165)
11 1/2	23264C3	14,2 – 18,7 (0,361 – 0,475)	10,6 – 14,2 (0,269 – 0,361)	6,0 – 8,5 (0,152 – 0,216)
ERFORDERLICHE VERRINGERUNG	=	SPIEL VOR DEM EINBAU	-	SPIEL NACH DEM EINBAU

Einbauspiel bei Radiallagern

- Vor dem Einbau der Lager müssen die Radiallager aufrecht auf eine ebene Oberfläche gestellt werden; dabei muss sich eine Kugel in der 12-Uhr-Position befinden. Verwenden Sie zur Messung des inneren Spiels zwischen diesem Kegel und dem Außenring die Fühlerlehre. Notieren Sie diesen Wert als „Spiel vor dem Einbau“
- Lager mit geraden Bohrungen und ohne Klemmmuttern werden an die Welle pressgepasst. Erhitzen Sie die Lager vor der Montage auf 105 °C (220 °F) mit einem passenden Lagererhitzer, einem Ölbad oder einer anderen Vorrichtung. Das Erhitzen mit einer offenen Flamme wird nicht empfohlen. Stellen Sie bei der Montage sicher, dass die Lager vollständig an der Wellenschulter anliegen und in Position bleiben, bis sich das Lager abgekühlt.
- Das Radiallager der Antriebsseite, das sich neben dem Axiallager befindet, sollte so montiert werden, dass sein Innenring den Splitring (oder den geteilten Druckring) direkt beführt. Wenn es sich um eine Kegelbefestigung handelt, bringen Sie die lose am Adapter montierte Kegelbefestigung zuerst an der Welle an. Anschließend wird die Gegenmutter festgezogen, bis, wie mit der Fühlerlehre vorgegeben, das innere Lagerspiel gleich dem tatsächlichen Spiel vor dem Einbau minus der erforderlichen Verringerung (siehe obige Tabelle) ist. Die Gegenmutter muss dann eingerastet werden, indem die Lasche der Sicherungsscheibe in eine Vertiefung der Gegenmutter gebogen wird. Vergewissern Sie sich, dass der Innenring der Radiallager immer noch den Splitring (oder den geteilten Druckring) berührt.
- Der Federhalterring sollte vom Gewindeende der Welle ausgehend lose auf die Welle geschoben werden, wobei die Federlöcher zum Axiallager zeigen müssen. Wenn das Gehäuse vom Typ Stehlager ist (Stehlager-Design mit separaten Gehäusen für die Lager der Antriebsseite und des Pumpenendes), installieren Sie zu diesem Zeitpunkt außerdem die beiden Labyrinth-Öl-Dichtungen mit deren internen Schleuderscheiben, Federn, O-Ringen und V-Ringen auf der Welle. Stellen Sie sicher, dass die Dichtungen in der richtigen Richtung montiert werden.



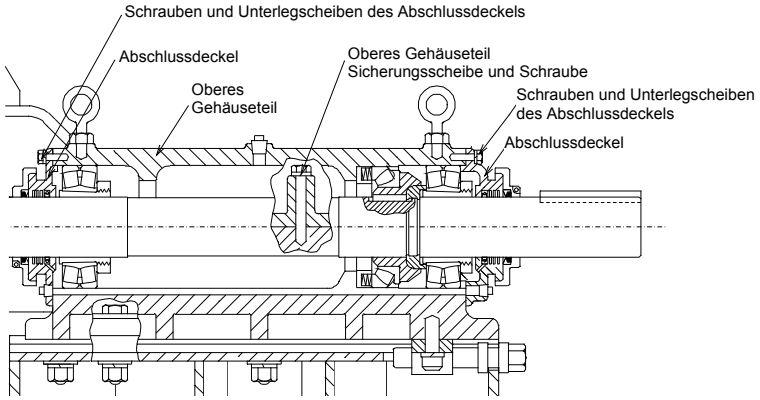
Dichtungsanordnung auf der Wellenmitte mit Stehlagergehäusen

- Das übrige Radiallager der Pumpenseite sollte zuletzt eingebaut werden. Wenn es sich bei dem Radiallager um eine Kegelbefestigung handelt, muss sichergestellt werden, dass sie sich nach der Montage 6 bis 8 mm (1/4 Zoll bis 5/16 Zoll) von der Endabdeckung des Gehäuses befindet.

	VORSICHT
	Wenn Sie handgeklebte O-Ringe zwischen den Dichtungen und dem Gehäuse einsetzen, müssen die Verbindungen von höchster Qualität sein; andernfalls kann es zu Ölleckstellen oder einem Versagen der Dichtungen kommen. Platzieren Sie die O-Ring-Verbindung an die 12-Uhr-Position.

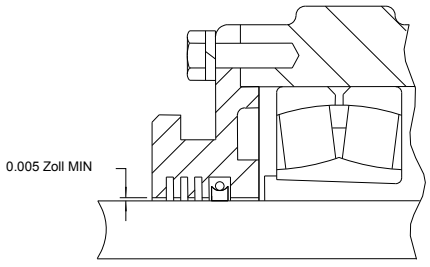
8.3.2 Gehäuse verschließen

- Für die Lagerbaugruppe zur Axialspielbegrenzung ist ein zusätzlicher Höhenausgleich erforderlich, um den ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten. Die richtige Anzahl der benötigten Scheiben wird vor dem Schließen des Lagergehäuses und der Montage der Abschlussdeckel mithilfe des folgenden Verfahrens bestimmt:
    - Installieren Sie die Welle mit den montierten Lagern und dem Federhalterring (472) im Gehäuseboden (351), jedoch ohne die Federn (950.71).
    - Installieren Sie die Lagerabschlussdeckel (361.70) ohne die Lagergehäuseabdeckung (351) und die Unterlegscheiben (89-4.71/.72), und ziehen Sie die unteren Schrauben (901.70) an, bis das gesamte innere Lagerspiel eliminiert ist und der Abschlussdeckel das Kegelrollenlager berührt. Zwischen Abschlussdeckel und Gehäuse sollte ein Abstand bleiben.
    - Verstiften und verschrauben Sie die Gehäuseabdeckung mit dem Gehäuseboden, und montieren Sie die restlichen Schrauben für den Abschlussdeckel.
    - Messen Sie den größten Abstand zwischen Abschlussdeckel und Gehäuse mit einer Fühlerlehre.
    - Wählen Sie genügend 0.010"-Scheiben (und 0,005"-Scheiben, falls in Ihrer Materialliste vorhanden), um diesen Abstand plus 0.002" bis 0.010" zusätzliches Übermaß zu füllen. Diese werden bei der Installation der Lagerabschlussdeckel verwendet.
    - Schrauben Sie den Abschlussdeckel und die Gehäuseabdeckung vom Gehäuseboden ab. Entfernen Sie die Welle mit den montierten Lagern und dem Federhalterring vom Gehäuseboden, und bauen Sie diese mithilfe der restlichen Schritte wieder zusammen.
- Fügen Sie die Axiallagerfedern in den Halterring ein. Um die Federn in Position zu halten, kann etwas Schmierfett verwendet werden. Montieren Sie Welle und Lager in die untere Gehäusehälfte. Stellen Sie sicher, dass der Außenring und die Federn des Axiallagers an der richtigen Stelle bleiben.
- Bringen Sie die Sicherungsscheibe auf den Schrauben an und tragen Sie eine dünne Schicht Gleitmittel auf die Gewinde auf.
- Schieben Sie die Endabdeckungen und Dichtringe auf die Welle.
- Tragen Sie einen 1/8” Tropfen RTV-Silikondichtungsmittel auf der unteren Hälfte zwischen Innenkante und Schraubenlöchern auf. Tragen Sie die Silikonraupe bis zur Endabdeckungsfläche auf.
- Senken Sie die obere Hälfte herab und installieren Sie die Passstifte.
- Ziehen Sie die Schrauben des Gehäuses an: Gehen Sie dabei vom Mittelpunkt zu den Außenseiten und abwechselnd von einer Seite zur anderen vor. Das Endanzugsmoment sollte 75 % des Zusammenschubs bei geschmierten Befestigungen der Klasse 5 oder der metrischen Klasse 8.8 betragen.
- Bei Stehlagermontagen ist dieses Anzugsmoment von äußerster Wichtigkeit für einen ordnungsgemäßen Sitz der Lager. Die Gehäuse werden über Kreuz festgezogen.
- Wenn ein Passstift über ein Innengewinde zum Ausbau verfügt, sollte zum Schutz der Gewinde eine Schicht RTV-Silikondichtungsmittel auf die Gewinde aufgetragen oder eine passende Schraube montiert werden.

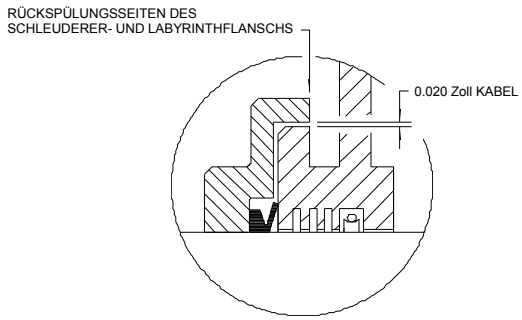


8.3.3 Installieren von Endabdeckungen und Dichtungen

- Vor der Installation der Endabdeckungen müssen die Nuten der Labyrinth-Öl-Dichtungen sorgfältig auf Schmierfettrückstände, Absplitterungen, Grate und andere Ablagerungen kontrolliert und ggf. gereinigt werden. Dies ist für einen ordnungsgemäßen Betrieb unerlässlich.
- Für die Endabdeckungs-Unterlegescheiben von Dichtungen zur Axialspielbegrenzung sowie von Zweikegeldichtungen ist eine spezielle Abdichtung erforderlich. Bestimmen Sie die richtige Anzahl an Unterlegscheiben, wie in Abschnitt 8.3.2 „Gehäuse verschließen“ beschrieben, tragen Sie beim Aufstecken auf den Abschlussdeckel eine dünne Schicht RTV-Silikondichtungsmittel auf jede Unterlegscheibe auf, so dass jede Kontaktoberfläche abgedichtet ist. Entfernen Sie überschüssiges Dichtungsmittel aus dem Inneren der Abdeckung. Sofort danach die Schrauben der Endabdeckung installieren und festziehen. Wenn das Dichtungsmittel anfängt auszuhärten, müssen Sie es entfernen und noch mal von vorne beginnen. Montieren Sie die Axialendabdeckung mit einem 0,5-mm-Dichtring (0,020 Zoll), um die korrekte Vorbelastung des Axiallagers zu erreichen.
- Bevor die Endabdeckung so nah wie möglich an der Pumpe installiert wird, sollte eine Messung vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass nach der Montage ein 6 bis 8 mm breites Spiel zwischen der Endabdeckung und Lagerring bleibt. Für diese Endabdeckung wird ebenfalls ein 0,5-mm-Dichtring (0.020 Zoll) verwendet.
- Wenn beide Endabdeckungen angebracht sind, messen Sie mit der Fühlerlehre den Spalt zwischen der Welle und dem Innendurchmesser jeder Labyrinth-Dichtung. Es ist überall ein Spalt von mindestens 0.13 mm (0.005 Zoll) erforderlich; andernfalls kann es zu Beschädigungen an der Welle kommen. Wenn nötig kann die Endabdeckung vor dem Festmachen innerhalb des Spiels an der Gehäusebohrung verschoben werden, um den Mindestdichtungsspalt zu erreichen.
- Tragen Sie auf die Oberflächen der Endabdeckung, die den V-Ring berühren, eine dünne Schicht Schmierfett auf und montieren Sie die V-Ringe.
- Bauen Sie die Schleuderscheiben ein, sodass deren äußere Oberfläche bündig mit dem Dichtungsvorderseitenflansch abschließt. Dies garantiert einen ordnungsgemäßen V-Ring-Druck. Die geteilte Schleuderscheibe umschließt fest die Welle, wenn Sie zusammengeschraubt sind. Es muss darauf geachtet werden, dass sich die Schleuderscheibe während des Festziehens nicht verzieht oder nicht gegen die Endabdeckung ausläuft. Es ist am besten, die Hälften zusammenzuschrauben, wenn sie sich in der richtigen Position auf der Welle befinden, anstatt sie nach dem Zusammenschrauben auf die Welle zu schieben. Durch ein leichtes Klopfen auf die Schleuderscheibe während des Festziehens kann zusätzlich überprüft werden, ob sie korrekt angebracht ist. Nachdem die Schleuderscheiben festgezogen sind, muss deren Radialspiel zum Dichtungsflansch überprüft werden, indem ein Drahtmaß um den Spalt gelegt wird. Der Spalt sollte mindestens 0,5 mm (0,020 Zoll) betragen.
- Zur Endüberprüfen sollte die Lagerbaugruppe per Hand gedreht werden. Kontrollieren Sie die Ausrichtung der Schleuderscheiben und überprüfen Sie mittels Gehör und Tastsinn, ob Reibung vorhanden ist.



Spiel Labyrinthdichtung



Spiel Schleuderscheiben

VORSICHT

Das Spiel der Labyrinthdichtung und der Schleuderscheiben muss anhand der oben genannten Schritte überprüft werden. Wenn die angegebenen Anweisungen nicht befolgt werden, kann es zur Beschädigung der Dichtungen und Lager sowie zu Überhitzung kommen.

8.4 Anbringen der Lagerbaugruppe

- Montieren Sie die Stellmutter des Lagergehäuses mithilfe einer Stellschraube an der Unterseite des Gehäuses. Wenn die Lagerbaugruppe auf den Sockel gestellt wird, muss sichergestellt werden, dass die geschlitzte Lasche auf dem Sockel in den Schlitz der Stellschraube passt.
- Sockel- und Lagergehäusesattel sollten sauber, trocken und frei von Öl und Schmierfett sein. Falls die Sättel rosten, tragen Sie eine dünne Schicht eines Konservierungsmittels auf. Es muss dann besonders darauf geachtet werden, dass während der axialen Verstellung keine Bewegung auftritt.
- Die Lagergehäuse-Niederhalter sollten nun angeschraubt werden; sie sollten jedoch leicht lose bleiben, bis die axiale Einstellung des Lagergehäuses abgeschlossen ist.

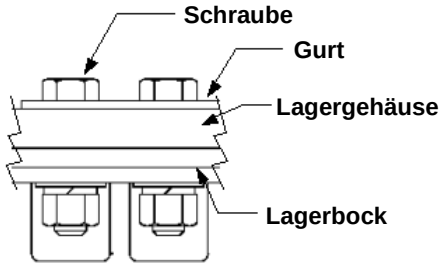
⚠ WARNUNG

Wenn die Lagergehäuse-Niederhalter zu diesem Zeitpunkt nicht montiert werden, kann dies zum Abkippen der Lagerbaugruppe und eventuell zu Personenschäden führen, wenn der Impeller auf die Welle geschraubt wird.

Durch die Montageplanung wird die Lagerbaugruppe in maschinierter Weise angeordnet. Das Gehäuse wird mithilfe von Sechskantinnenschrauben auf der Oberfläche des Sockels befestigt. Mit einer Justierschraube wird der Abstand zur Impellernase eingestellt. Diese Justierschraube sollte nicht als Teil des Verriegelungsmechanismus betrachtet werden.

Um zu verhindern, dass sich das Lagergehäuse während des Pumpenbetriebs bewegt, müssen einige wichtige Details berücksichtigt werden.

- Alle Auflageflächen müssen sauber und trocken sein. Dies bedeutet, dass Farbe, Schmutz, Rost oder Schmiermittelrückstände von Gehäuse und Sockel entfernt werden müssen, um einen soliden Kontakt zwischen den Metallteilen zu gewährleisten.
- Verwenden Sie eine schwere Sechskantmutter, die den Anforderungen von ASTM A194-2H entspricht oder diese sogar überschreitet. Wenn die richtigen Anzugsmomente vorliegen, sorgen diese Befestigungen für die nötige Spannkraft, um das Gehäuse in Position zu halten.
- Tauschen Sie nie eine Befestigung gegen eine einer niedrigeren Klasse ein.
- Die Vorbereitung der Befestigungen und das richtige Anzugsmoment sind von größter Wichtigkeit. Reinigen Sie Schrauben und Muttern und überprüfen Sie die Gewinde. Tauschen Sie sämtliche Bauteile aus, die Anzeichen von Beschädigungen, Verschleiß oder Festfressen aufweisen.
- Die Schmierung der Gewinde ist entscheidend für das richtige Anzugsmoment. Es gibt verschiedene Wert für die verschiedenen Schmiermittel. GIW empfiehlt, die Gewinde mit einem Gleitmittel auf Kupfer- oder Nickelbasis zu schmieren. Diese Gewindeschmierung sorgt für die korrekte Vorspannkraft bei einem geringeren Anzugsmoment und erleichtert die Demontage der Befestigungen bei der zukünftigen Wartung. Bei Verwendung eines anderen Schmiermittels, wie etwa Schweröl, müssen die Werte des Anzugsmoments entsprechend angepasst werden.
- Moly Lube wird nicht empfohlen, da die Schrauben damit leicht überdreht werden können.
- Die Lagergehäuse-Niederhalter werden in der Regel von oben montiert. Obwohl dies für das Anzugsmoment nicht ideal ist, vereinfacht es die Montage doch erheblich. Das Flachband hilft dabei, die Kräfte der Schrauben entlang des gegossenen Lagergehäuses zu verteilen. Stellen Sie sicher, dass auch an dieser Stelle ein sauberer Kontakt zwischen den Metallteilen herrscht. Flache Unterlegscheiben und Sicherungsscheiben werden zur Lastverteilung unter die Mutter gelegt. Die Mutter sollte mit einem Steckschlüssel gehalten werden, während die Schraube angezogen wird. Wie bei allen Verbindungen, die mit einem hohen Anzugsmoment festgezogen werden, sollten die Befestigungen in zwei oder drei Schritten auf das erforderliche Anzugsmoment angezogen werden.



- Überprüfen Sie die Größe der Schrauben und bestimmen Sie mithilfe der folgenden Tabelle das richtige Anzugsmoment. Die Schrauben sollten über die SAE-Größe 8 verfügen oder aus der metrischen Klasse 10.9 stammen.
- Das Anzugsmoment muss genau gemessen werden, um die richtige Schließkraft zu erreichen. Druckluft-Schlagschrauber liefern aufgrund von Luftdruckschwankungen und Veränderungen des Werkzeugzustands nur selten das richtige Anzugsmoment. Diese können zum Festziehen der Schrauben eingesetzt werden, aber die endgültigen Anzugsmomentwerte sollten mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel erreicht werden. Die Verwendung eines hydraulischen Drehmomentschraubers wird für längere Befestigungen empfohlen. Diese Werkzeuge können auf die notwendige Präzision kalibriert werden.

Lagergehäuse-Niederhalter

Kopfmarkierungen für Innensechskantschrauben	**Anzugsmoment für Größe 8 UNC Niederhalter**						
	Schraubengewinde		**Größe Schraubenschlüssel**		**Anzugsmoment in ft-lbs**		**Nenngröße der Welle**
	Durchmesser	Ganghöhe	Schraube	Sechskantmutter	Gleitmittel	Geölt	
Größe 8 **Größe 5**	3/4	10	1 1/8	1 1 /4	225	280	2 7/16, 2 15/16, 3 15/16
	1	8	1 1/2	1 5/8	550	680	4 7/16, 5 7/16, 6 7/16, 7 3/16
METRISCH	1 1/8	7	1 11/16	1 13/16	800	960	4 7/16, 5 7/16, 6 7/16, 7 3/16
Klasse 10.9 **Klasse 8.8**	1 1/4	7	1 7/8	2	1150	1360	4 7/16, 5 7/16, 6 7/16, 7 3/16
	1 1/2	6	2 1/4	2 3/8	1900	2660	9
	1 3/4	5	2 5/8	2 3/4	3000	4600	10 1/4
	2	4,5	3	3 1/8	4500	6500	10 1/4, 11 1/2

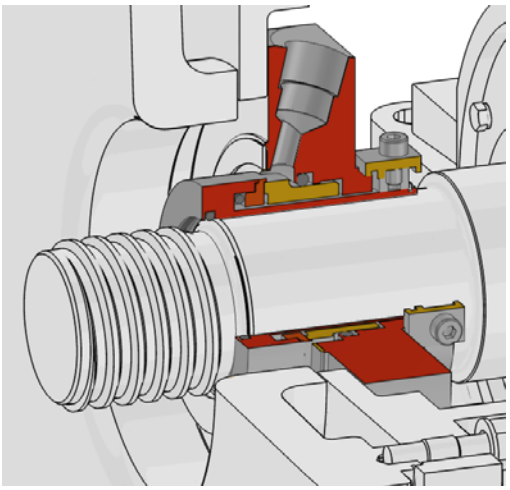
9 Wellendichtung

9.1 Mechanische Dichtung

	VORSICHT
	Mechanische Dichtungen müssen vor der Inbetriebnahme verschiedenen Sicherheitsprüfungen unterzogen werden, wie z. B. Ausbauen der Dichtungshalterungen, Prüfen der Fluchten, Prüfen der Drehmomente usw. Ziehen Sie für alle Sicherheitsprüfungen das Betriebshandbuch für mechanische Dichtungen zurate.

Mechanische Dichtungen sind Präzisionsbauteile, für deren ordnungsgemäße Nutzung besondere Sorgfalt erforderlich ist. Besondere Anforderungen an Aufbewahrung, Inbetriebnahme und Wartung finden Sie in der Betriebsanleitung für die Dichtung.

Informationen zu mechanischen Dichtungen sind dem Herstellerhandbuch zu entnehmen.



Beispiel Querschnitt mechanische Dichtung

9.1.1 Montage und Demontage von mechanischen Dichtungen

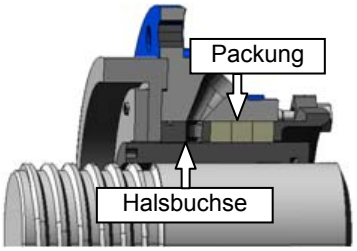
Die Anordnung der mechanischen Dichtungen prüfen und das Layout für die Montage der mechanischen Dichtungen bestimmen. Einige mechanische Dichtungen verfügen über einen Adapter, der an der Welle angebracht werden muss, bevor die Nabenplatte und/oder das Gehäuse installiert wird. Andere können auch nach dem Gehäuse installiert werden.

Ziehen Sie für weitere Anweisungen immer das Wartungshandbuch für mechanische Dichtungen zurate.

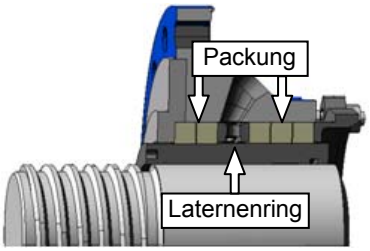
9.2 Stopfbuchse

GIW bietet drei verschiedene Stopfbuchsenkonstruktionen. Im Allgemeinen führt mehr Spülwasser zu geringerem Verschleiß an Packung und Buchse, sodass die Entscheidung über die zu verwendende Konstruktion von der Nutzungsintensität, der Qualität des Sperrwassers und der relativen Bedeutung der Dichtungslebensdauer gegenüber den Wasserkosten abhängt.

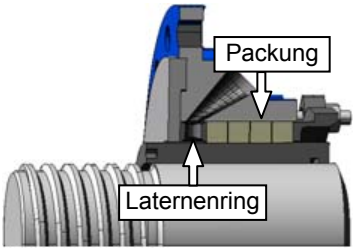
- Die **Halsbuchsen**-Konstruktion ist das Standard-Produkt der LSA-S- und SC-Pumpen von GIW. Bei der Halsbuchse wird der Laternenring mit einem längeren, eng-tolerierten Kragen kombiniert. Sie stellt einen Kompromiss zwischen Vorwärtsspülung und KE-Konstuktion für schwierige Anwendungen dar, bei denen der Wasserverbrauch reduziert werden muss. Sie erzeugt einen Drosseleffekt, der den Fluss des Dichtungswassers in der Pumpe beschränkt und gleichzeitig Druck und Fluss an den Dichtungen aufrecht erhält. Dadurch wird die dem Prozessfluss hinzugefügte Wassermenge reduziert und eine wartungsfreundliche Stopfbuchsenbaugruppe gebildet. Die Halsbuchse ist auch in einer Variation mit **SpiralTrac®-**Technologie erhältlich. Auf diese Weise können die Flussraten im Vergleich zu den weniger effizienten Vorwärtsspülungsbuchsen um über 50 % reduziert werden, wobei die Lebensdauer der Packung und die Abnutzung der Wellenschutzhülse dennoch akzeptabel bleiben.
- Die **KE**-Konstruktion wird verwendet, wenn minimaler Wassereinsatz gewünscht ist. Ein oder zwei Dichtringe befinden sich zwischen Laternenring und Verschleißplatte, um den Fluss des Dichtungswassers in den Pumpenhohlraum zu beschränken. Die Dichtringe hinter dem Laternenring sorgen für eine Abdichtung gegenüber der Atmosphäre. Dies ist die Konstruktion, die am empfindlichsten auf unterschiedliche Betriebsbedingungen und Abrasionsverschleiß reagiert und daher eine sorgfältigere Wartung erfordert.
- Früher wurde die **Vorwärtsspülungs**-Konstruktion an Standorten verwendet, an denen die Wasserversorgung der Brille reichlich und die Zugabe von Wasser zum Prozessfluss unproblematisch war. Bitte beachten Sie jedoch, dass GIW die Vorwartsspülungs-Stopfbuchse aufgrund weltweiter Wasserspar-Initiativen schrittweise aus dem Sortiment nimmt. Die Stopfbuchse ist für die S- und SC-Pumpen von GIW nicht mehr erhältlich.



Halsbuchse



KE-Konstruktion



Vorwärtsspülung

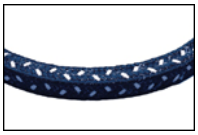
9.2.1 Stopfbuchsenpackung

Die Stopfbuchsenpackung ist das eigentliche Dichtungselement in den meisten Stopfbuchsenbaugruppen. Sie ist hoher Reibung ausgesetzt und verfügt über eine begrenzte Lebensdauer. Ordnungsgemäße Wartungsverfahren sind wesentlich für die Vermeidung vorzeitiger Ausfälle, von Verschleiß und Korrosion an angrenzenden Bauteilen, mechanischen Verunreinigungen und unnötigen Ausfallzeiten. Es folgt eine Einführung in die Grundlagen der Packung. Weitere Einzelheiten können Sie im GIW-Pumpenwartungshandbuch, von einem GIW-Mitarbeiter und/oder einem Packungslieferanten in Erfahrung bringen.

Der Packungstyp muss mit Ihrer Pumpanwendung kompatibel sein. Dabei sind Druck, Temperatur, pH-Wert und Feststoffinhalte zu berücksichtigen. Auch die Qualität des Dichtungswassers kann sich auf die Packungsauswahl auswirken. Entnehmen Sie den Packungstyp der mit Ihrer Pumpe gelieferten Materialliste oder wenden Sie sich an Ihren GIW-Vertreter, wenn ein Wechsel des Packungstyps erforderlich ist.

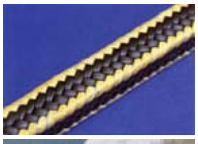
Übersicht über Standardtypen von GIW-Packungen:

Tuf-Pak 100
Mit PTFE imprägnierte Pflanzenfaserpackungen für moderate Temperatur-, Druck- und pH-Werte.



Tuf-Pak 300
Endlos-Filament-Polyimid- und PTFE-Garne für höhere Temperatur- oder Druckwerte und einen größeren pH-Wert-Bereich.

Tuf-Pak 400
Grafitpartikel in einer erweiterten PTFE-Matrix für extreme chemische Belastungen und fettgeschmierte Zentrifugalraddichtungen.



Tuf-Pak 500
Grafitpartikel in einer erweiterten PTFE-Matrix mit Aramid-Ecken-Litze für hohe Drücke mit heißem oder minderwertigem Dichtungswasser.

Tuf-Pak 600
Hitzebeständiger Duroplast für die meisten Anwendungen. Üblicherweise mit „SpiralTrac®“-Baugruppen geliefert

9.2.2 Stopfbuchsenbaugruppe

Die Stopfbuchse sollte so montiert sein, dass sich die Sperrwasserbohrung auf oder nahe der horizontalen Mittellinie befindet. Dadurch werden die Brillenbolzen auf 9 und 3 Uhr positioniert, was den Zugriff auf kleinere Wellen erleichtert. Beachten Sie, dass die kleinen Stopfbuchsen über eine einzigen Einlass verfügen, während die größeren Stopfbuchsen über eine zweite Öffnung verfügen, die zur Flusserhöhung genutzt oder mit einem Stopfen verschlossen werden kann.

Zwischen Wellenzapfenpassung der Stopfbuchse und dem Sockel wird ein Abstand gelassen, um eine Zentrierung der Stopfbuchse an der Wellenschutzhülse zu ermöglichen. Während der Installation sollte der Packungsraum vor dem endgültigen Festziehen der Flanschschrauben der Stopfbuchse überall in den Bereich von 0,25 mm (0,010") gebracht werden.

In manchen Fällen kann eine spezielle Verschleißplatte für die Stopfbuchse zur Verfügung gestellt werden. Diese sollte mit einer frischen Dichtung befestigt werden.

	VORSICHT
	Wird die Stopfbuchse nicht zentriert, kann diese zu einer stark reduzierten Betriebsdauer von Packung und Wellenschutzhülse führen.

9.2.3 Wartung der Stopfbuchse

- Die Stopfbuchse ist mit um 180° auseinander liegenden Gewindebohrungen für Sperrwasser ausgestattet. Beide Bohrungen können genutzt werden. Normalerweise ist es jedoch üblich, Sperrwasser zu beiden Bohrungen zu leiten.
- Um die Stopfbuchse frei von Abrasionspartikeln zu halten, sollten Sperrwasserdruck und Brillendichte (452) so eingestellt werden, dass stets etwas kaltes oder lauwarmes Wasser aus der Stopfbuchse austritt. Wenn das austretende Wasser zu heiß wird, sollte die Brille gelöst werden, um den Ausfluss zu verstärken. Ist das austretende Wasser getrübt, muss der Wasserdruck erhöht werden.
- Verwenden Sie zur Brillenspülung geeignetes, nicht-aggressives, sauberes Wasser, das keine Ablagerungen bildet und keine Schwebstoffe enthält. Die Härte sollte im Durchschnitt 5 mit einem pH-Wert > 8 betragen. Das Wasser sollte gekühlt und neutral sein, was die mechanische Korrosionsbeständigkeit angeht.
- Eine Einlasstemperatur von 10 °C – 30 °C (50 °F – 85 °F) sollte bei richtig eingestellter Brille eine maximale Auslasstemperatur von 45 °C (115 °F) ergeben.

- Der erforderliche Sperrwasserdruck zur Aufrechterhaltung eines zufriedenstellenden Stopfbuchsenbetriebs variiert mit Betriebsdruck der Pumpe, den Schlammeigenschaften, dem Packungszustand und dem Stopfbuchsentyp. Es sollte ein Versorgungsdruck von 10 psi (0,7 bar) über dem Austrittsdruck der Pumpe anliegen. In den meisten Fällen können Einstellungen der Versorgungsdrücke über ein manuelles Ventil mit Messgerät an der Stopfbuchse vorgenommen werden.

Optionale Durchflussregelung

- Die KE-Stopfbuchse ist eine Niederflusskonstruktion, die über Druck geregelt werden muss. Die Flussregelung kann zum Verbrennen oder Blockieren der Packung führen. Der tatsächliche Fluss in einer ordnungsgemäß gewarteten und eingestellten Stopfbuchse ist deutlich niedriger als angezeigt.
- Vorwärtsspülungs- und Hals-Stopfbuchsen sind im Allgemeinen druckgeregelt, jedoch ist auch eine Flussregelung möglich. Die in der Tabelle aufgeführten Sperrwasseranforderungen zeigen den potenziellen Fluss bei verschlissener Packung.
- Die Flussregelung kann auf verschiedene Arten realisiert werden. Eine Verdrängungspumpe mit der richtigen Fördermenge kann mit einem Sicherheitsventil verwendet werden, sodass der Spüldruck 10 psi (0,7 bar) über dem maximalen Betriebsdruck der Pumpe nie übersteigt. Bei angemessener Wasserversorgung ein Durchflussmessgerät und Regelventile in der Leitung installieren. Ein Rohrtrenner wird empfohlen, um einen Rückfluss zu verhindern, wenn der Pumpendruck den Versorgungsdruck übersteigt. Alle Bauteile müssen einen geeigneten Nenndruck aufweisen. Überprüfen Sie, ob die Bauteile für Volumen, Druck und Qualität der Wasserversorgung der Stopfbuchse geeignet sind.
- Für optimale Leistung sollte jede Pumpe auf minimalen Wasserverbrauch eingestellt werden, bei dem immer noch eine geeignete Tropfrate gewährleistet ist. Bei einer Reduzierung des Wasservolumens muss die Stopfbuchsenbrille leicht gelöst werden, um die richtige Tropfrate aufrechtzuerhalten. Dadurch wird eine angemessene Spülung bei begrenztem Wasserverbrauch sichergestellt. Die Temperatur des aus der Stopfbuchse austretenden Wassers kann ein besserer Indikator als die Tropfrate oder das Volumen sein. Die Temperatur sollte angenehm zum Händewaschen sein, sodass die Packung nicht überhitzt.

Stopfbuchse, maximale Sperrwasseranforderungen

Nenngröße der Welle	Ungef. AD Schutzhülse (Zoll)	Sperrwasseranforderungen an die Stopfbuchse (Gallonen/Min) Stopfbuchsentyp							
		Halsbuchse		KE-Konstruktion		Vorwärtsspülung		SpiralTrac® Halsbuchse	
		NORMAL-BETRIEB	MAXIMAL*	NORMAL-BETRIEB	MAXIMAL*	NORMAL-BETRIEB	MAXIMAL*	NORMAL-BETRIEB	MAXIMAL*
2 - 7/16	3,5	4	5	0,4	2	8	10	2,5	3,8
2 - 15/16	3,94	4,8	6	0,6	3	9,6	12	3	4,5
3 - 15/16	4,94	8	10	0,8	4	16	20	5	7,5
4 - 7/16	5,44	10,4	13	1	5	20	25	6,5	9,8
5 - 7/16	6,44	12	15	1,2	6	24	30	7,5	11,3
6- 7/16	8,5	22	27	2	11	44	55	14	21
7 - 3/16	8,5	22	28	2	11	44	55	14	21
9	10,5	34	43	3	17	68	85	21	32
10 -1/4	11,9	44	55	4	22	88	110	27	41
10–1/4 Extra	14	60	75	6	30	120	150	37	56
11 -1/2	14	60	75	6	30	120	150	37	56
13	17	90	113	9	45	180	225	56	84

* Der Maximalwert wird für Sperrwassersystemkonstruktionen empfohlen, um Packungs- und Hülsenverschleiß vorzubeugen.

Nenngröße der Welle	Ungef. AD Schutzhülse (mm)	Sperrwasseranforderungen an die Stopfbuchse (Liter/Min) Stopfbuchsentyp							
		Halsbuchse		KE-Konstruktion		Vorwärtsspülung		SpiralTrac® Halsbuchse	
		NORMAL-BETRIEB	MAXIMAL*	NORMAL-BETRIEB	MAXIMAL*	NORMAL-BETRIEB	MAXIMAL*	NORMAL-BETRIEB	MAXIMAL*
2 - 7/16	88,9	15	19	1,5	8	30	38	9	14
2 - 15/16	100,1	18	23	2,3	11	36	45	11	17
3 - 15/16	125,5	30	38	3,0	15	64	80	19	28
4 - 7/16	138,2	39	49	3,8	19	72	90	25	37
5 - 7/16	163,6	48	60	4,5	23	88	110	28	43
6- 7/16	215,9	80	100	8	42	168	210	53	79
7 - 3/16	215,9	88	110	8	42	168	210	53	79
9	266,7	128	160	12	60	256	320	80	120
10 -1/4	302,3	168	210	16	80	336	420	100	150
10–1/4Extra	355,6	224	280	22	110	456	570	140	210
11 -1/2	355,6	224	280	22	110	456	570	140	210
13	431,8	344	430	34	170	680	850	210	315

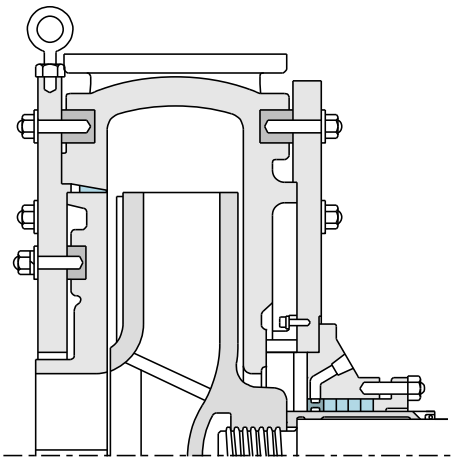
* Der Maximalwert wird für Sperrwassersystemkonstruktionen empfohlen, um Packungs- und Hülsenverschleiß vorzubeugen.

10 Nassseite

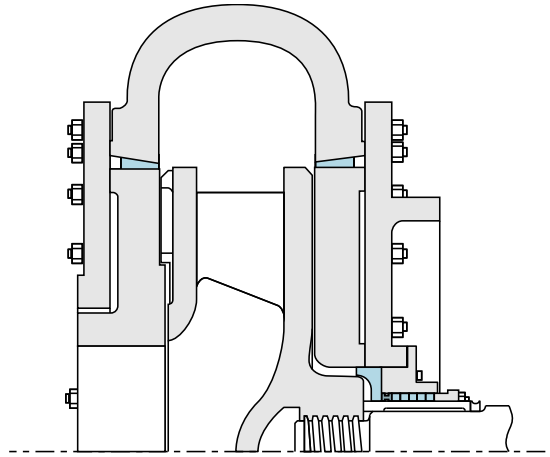
10.1 Übersicht Nassseite

10.1.1 Pumpengehäuse

Informationen zu den Flanschverschraubungen finden Sie in den Pumpenmontagezeichnungen



LSA-Nassseite aus Hartmetall mit integrierter Naben-Liner-Konstruktion



LSA-Nassseite aus Hartmetall mit Umlenkimpeller und separater Rückplatte/Naben-Liner-Konstruktion

10.1.2 Impeller-Form

Alle Standardimpeller sind doppelt ummantelt (siehe obere Abbildung).

10.2 Demontage der Nassseite

⚠ WARNUNG

Lesen Sie vor der Arbeit an der Pumpe Abschnitt 2.9 „Montage- und Demontagesicherheit“.

⚠ GEFAHR

Wegen der abgedichteten Höhlung an der Impellernase darf die Impellernabe oder -nase keiner Wärme ausgesetzt werden.
EXPLOSIONSGEFAHR!

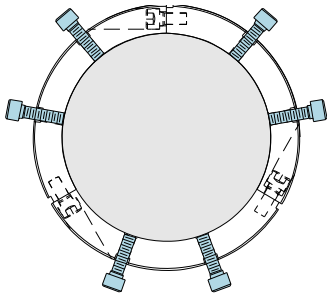
10.2.1 Ausbau von Saugplatte/Liner

Mittels der mit der Pumpe gelieferten Abdrückschrauben können die Platte und die Liner-Baugruppe aus dem Gehäuse ausgebaut werden. Entfernen Sie Saugplatte und Liner zusammen und demontieren Sie den Liner von der Platte auf einem flachen und ebenmäßigem Untergrund. Die Abdrückschrauben sollten nach Gebrauch in einer sauberen Umgebung und getrennt von der Pumpe gelagert werden.

10.2.2 Ausbau des Impellers mit Lösering

⚠ WARNUNG

- Bei der Demontage des angezogenen Impellers kann Energie freigesetzt werden. Sich lösende und sich hebende Werkzeugspannvorrichtungen und Impeller-Löseringe können plötzlich abspringen und Personal in der Nähe verletzen.
- Abdrückschrauben sollten sich während des Pumpenbetriebs niemals in den Löseringsegmenten befinden. Es besteht die Möglichkeit, dass sich die Abdrückschrauben lösen und zu gefährlichen Geschossen werden, die Anlagen beschädigen oder Personen verletzen können. Wenn die Abdrückschrauben zu weit in das Segment hineingedreht werden, liegt der Ring ggf. nicht richtig an der Welle an.


Abdrückschrauben

- Entfernen Sie den Lösering:
  - Lockern und demontieren Sie die drei Inbus-Schrauben, die die drei segmentierten Teile zusammenhalten.
  - Führen Sie die Abdrückschrauben ein und drehen Sie die erste Abdrückschraube vorsichtig mit einem Schraubenschlüssel 1/8 Drehung an.
  - Gehen Sie zur nächsten Abdrückschraube im selben Segment über und wiederholen Sie den Vorgang. Fahren Sie mit der nächsten Abdrückschraube im angrenzenden Segment fort. Führen Sie den Vorgang mehrere Male um die Welle herum durch, bis die Segmente herausfallen.
- Die Abdrückschrauben werden in den segmentierten Ring gebohrt und geklopft, sodass das Ringsegment mithilfe der Schrauben von der Welle weggedrückt wird und das Segment ausgebaut werden kann. Bei der Lieferung befinden sich zum Schutz der Gewinde Stellschrauben aus Nylon in den Abdrückschraubenlöchern der Impeller-Löseringe. Stellen Sie sicher, dass die Gewindelöcher vor dem Anbringen einer Abdrückschraube zur Demontage des Segments sauber sind. Falls erforderlich kann vor dem Einsatz der Abdrückschrauben ein Gewindebohrer zur Reinigung der Gewinde verwendet werden.

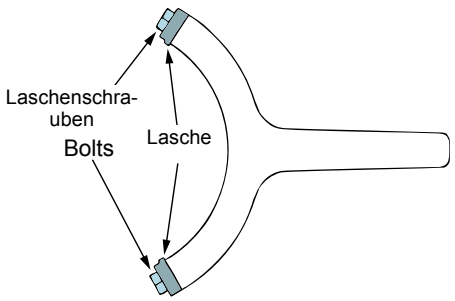
10.2.3 Ausbau des Impellers mit optionalem Löseringwerkzeug

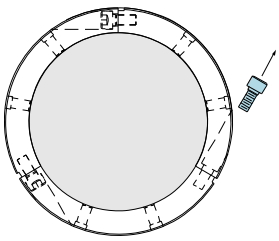
⚠ WARNUNG

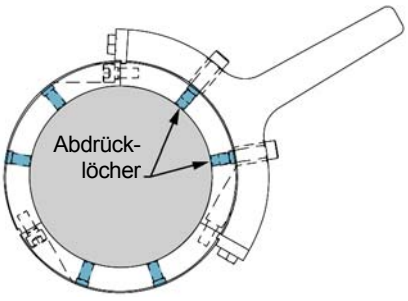
Bei der Demontage des angezogenen Impellers kann Energie freigesetzt werden. Sich lösende und sich hebende Werkzeugspannvorrichtungen und Impeller-Löseringe können plötzlich abspringen und Personal in der Nähe verletzen.

Bei großen hochbeanspruchten Pumpen in korrosiven Umgebungen kann der Ausbau mit einem Impeller-Lösering sinnvoller sein. Zur Bestellung dieses Werkzeugs mit der GIW-Bauteilnummer 2009B wenden Sie sich bitte an Ihren GIW-Ansprechpartner.

- Entfernen Sie die Stopfbuchsenbrille, wenn für dieses Impeller-Löseringwerkzeug ein Zwischenraum erforderlich ist.
- Entfernen Sie die Gratkante einer Inbus-Schraube des Impeller-Löserings.
- Lösen Sie die Schrauben der Werkzeuglasche nur so weit, bis sich die Lasche etwas bewegen lässt.
- Legen Sie das Werkzeug auf das Impeller-Lösering-Segment, aus dem die Gratkante der Inbus-Schraube entfernt wurde.
- Positionieren Sie das Werkzeug so, dass die Werkzeuglaschen an jedem Ende des Impeller-Lösering-Segments in die Nut passen, und überprüfen Sie, ob die Löcher des Werkzeugs mit den Abdrücklöchern des Impeller-Löserings übereinstimmen (das Werkzeug passt nur in einer Richtung).

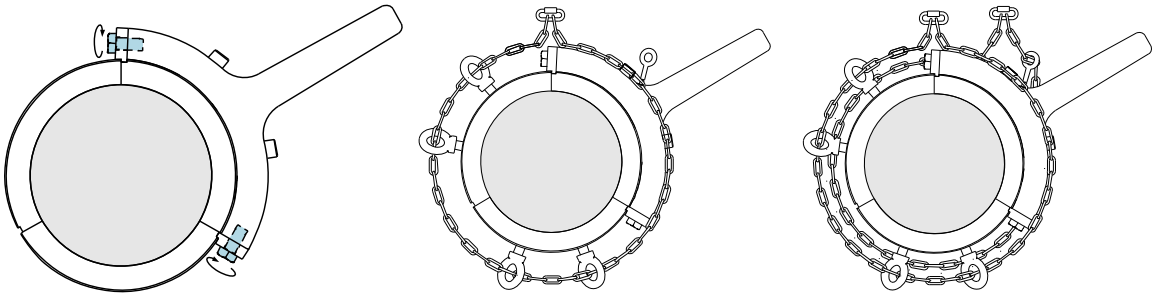




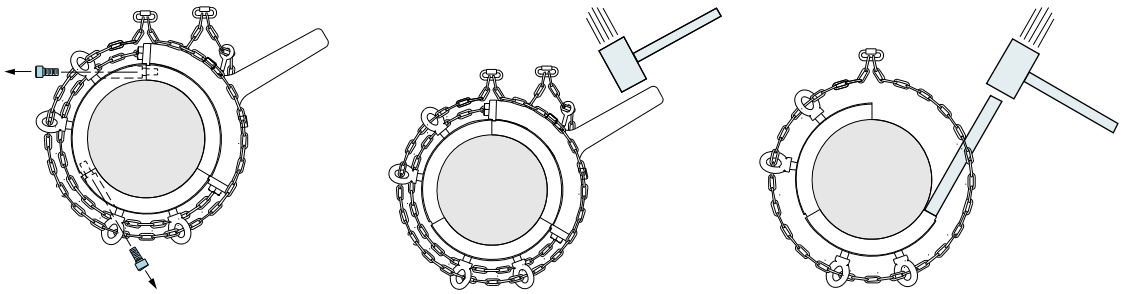


- Schrauben Sie die beiden Inbus-Schrauben, die mit dem Werkzeug mitgeliefert werden, handfest in die Abdrücklöcher.
- Ziehen Sie die Laschenschrauben mit einem Schraubenzieher fest und drücken Sie gleichzeitig die Laschen in die Nuten des Impeller-Löserings.
- Ziehen Sie die Inbus-Schraube fest, die das Werkzeug am Impeller-Lösering befestigt.
- Schrauben Sie vier Hebeösen handfest in die Abdrücklöcher der verbleibenden Impeller-Lösering-Segmente, bis sie gegen die Welle drücken.
- Schrauben Sie eine Hebeöse in das Werkzeug. Hinweis: Einige Werkzeuge verfügen bereits über eine ins Werkzeug eingeschweißte Öse, sodass keine Hebeöse eingeschraubt werden muss.
- Ziehen Sie eine Kette durch die vier Hebeösen und um die Welle herum. Beseitigen Sie den Durchhang in der Kette und befestigen Sie die Kettenenden an einem Karabinerhaken.
- Ziehen Sie eine zweite Kette durch die Hebeösen des Werkzeugs und um die Welle herum.

	⚠ WARNUNG
	Die Ketten sind eine erforderliche Sicherheitsvorkehrung und dienen der Unfallverhütung.



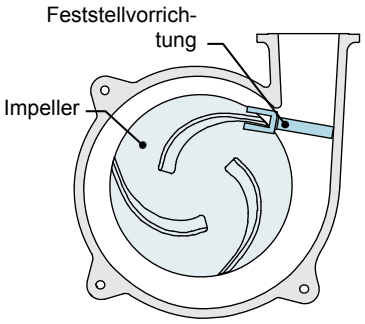
- Beseitigen Sie den Durchhang in der Kette und befestigen Sie die Kettenenden an einem Karabinerhaken.
- Entfernen Sie die beiden verbleibenden Gratkanten der Inbus-Schraube des Impeller-Löserings. Hinweis: Es kann u. U. erforderlich sein, die nahegelegene Hebeöse zuerst zu bewegen.
- Klopfen Sie mit einem Vorschlaghammer auf das Werkzeug, bis sich das Impeller-Lösering-Segment löst. Nach jedem Hammerschlag müssen lose Verbindungselemente wieder angezogenwerden. Außerdem muss überprüft werden, ob die Laschen gut in die Nut des Impeller-Löserings passen.
- Wenn sich alle drei Impeller-Lösering-Segmente lösen, ist die Demontage abgeschlossen. Andernfalls müssen das Werkzeug, das lose Impeller-Lösering-Segment und die Kette abmontiert werden. Wenn die anderen beiden Impeller-Lösering-Segmente noch an der Welle befestigt sind, bringen Sie eine solide Stange aus Stahl auf der Oberseite der Gratkante von einem der übrigen Segmente an und lösen Sie die Segmente mit kräftigen Hammerschlägen.



10.2.4 Ausbau des Impellers mit Feststellvorrichtung

⚠ WARNUNG

Bei der Demontage des angezogenen Impellers kann Energie freigesetzt werden. Sich lösende und sich hebende Werkzeugspannvorrichtungen und Impeller-Löseringe können plötzlich abspringen und Personal in der Nähe verletzen.



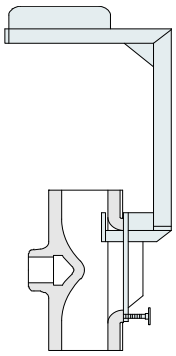
- Drehen Sie den Impeller, bis die Spitze eines Blatts dem Pumpenauslass gegenüberliegt.
- Die Spannvorrichung durch die Öse des Impellers einführen und an der Hinterkante des dem Austritt gegenüberliegenden Blattes befestigen.
- Drehen Sie die Welle mithilfe der Riemenscheibe oder eines Hakenschlüssels entgegen der normalen Drehrichtung.
- Um einen erneuten Ausbau des Impellers zu erleichtern, sollten die Wellengewinde beim Zusammenbau großzügig mit Gleitmittel beschichtet werden. Zwischen Wellenschutzhülse und Impeller sollten zwei Aramidpapierdichtungen angebracht werden.

10.2.5 Ausbau des Impellers mit Hebevorrichtung für Impeller

⚠ WARNUNG

Der Impeller darf nur unter ordnungsgemäßem Gebrauch einer empfohlenen Impeller-Hubvorrichtung ausgebaut, gehoben, bewegt oder wieder eingebaut werden.

- Entfernen Sie die Baugruppe des Impeller-Löserings, falls diese vorhanden ist. Siehe hierzu Ausbau Lösering im vorherigen Abschnitt.
- Für Ausbau oder Einbau den Impeller an der Ansaugöse anfassen. Der Impeller kann durch Drehen der Stellschraube ausgerichtet werden, die gegen die Impellernase drückt. Dies ist besonders beim Wiedereinbau hilfreich.
- Vergewissern Sie sich beim Ausbau des Impellers vor dem Lösen des Gewindes, dass das Hubseil stramm ist.



Impeller-Hubvorrichtung

10.2.6 Entfernen des Gehäuses

Es wird empfohlen, zum Bewegen eines Pumpengehäuses mindestens zwei Hubpunkte zu verwenden. Dies sorgt für mehr Sicherheit und Kontrolle des Bauteils. Sofern erforderlich, werden die Gehäuse von GIW-Pumpen zu diesem Zweck mit gegossenen Hubösen versehen. Beachten Sie, dass ein passender Schäkel erforderlich ist, wenn der Haken der Hubkette nicht in die Öse passt. Zum Anheben kann auch eine Kette verwendet werden, die rund um den Auslassflansch gesichert wird. Achten Sie darauf, die Bolzenflansche nicht zu beschädigen.

10.3 Montage der Nassseite

⚠ WARNUNG

Lesen Sie vor der Arbeit an der Pumpe Abschnitt 2.9 „Montage- und Demontagesicherheit“ und betrachten Sie die Zeichnung der entsprechenden Wellendichtung

10.3.1 Montage der Wellenschutzhülse

Bei Pumpen mit Impeller-Lösering

⚠ WARNUNG

Untersuchen Sie die auseinander genommenen Löseringbefestigungen sorgfältig auf Schäden oder Risse, und ersetzen Sie sie, wenn es der Zustand erfordert. Schrauben aus rostfreiem A286 Edelstahl und Ersatzteile sollten von GIW erworben werden, um die entsprechende Qualität sicherzustellen. Die Verwendung von anderen Materialien, einschließlich standardmäßiger schwarzer oder beschichteter Innensechskantschrauben wird **nicht** empfohlen, da diese korrodieren und/oder Spannungskorrosionsrisse bekommen können, welche zu einem plötzlichen Versagen des Löserings während des Betriebs führen können.

GIW Löseringschraube – Mechanische Eigenschaften

Dehngrenze:	830 MPa (120.000 psi)
Dehnung:	Mindestens 12 % in einem 2 Zoll-Prüfkörper bei allen Durchmessern
Formänderung:	45 % Minimum für alle Durchmesser
Zugfestigkeit:	1.100 MPa (160.000 psi)
Materialspezifikation:	ASTM A286 (FF-S-86E)

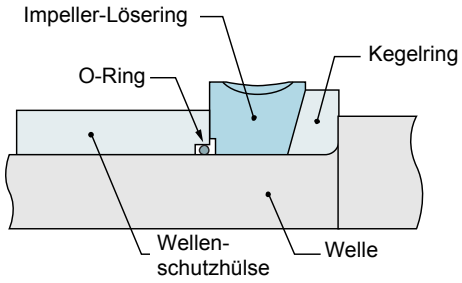
VORSICHT

Wenn der Kegelring oder der segmentierte Lösering beschädigt sind, sollten sie ausgetauscht werden.

- Reinigen Sie die Welle mit Industrie-Entfetter.
- Schieben Sie den Kegelring in Position, indem Sie den Radius des Kegelrings mit dem Radius der Welle verbinden. Die kegelförmige Seite des Kegelrings sollte dem Zapfen zugewandt sein.
- Schieben Sie den Lösering auf die Welle und stellen Sie dabei sicher, dass die kegelförmige Oberfläche des Löserings an der kegelförmigen Seite des Kegelrings anliegt, sodass sich beide Seiten vollständig berühren.
- Der Winkel am Löse- und Kegelring müssen übereinstimmen. Tauschen Sie die Ringe immer paarweise aus, um einen korrekten Sitz zu gewährleisten.
- Alle in einem Lösering installierten Befestigungen müssen mit einer Schraubensicherung Loctite 242 installiert werden.
- Im Inneren der Wellenschutzhülse kann eine dünne Schicht Gleitmittel aufgetragen werden.
- Das Gleitmittel darf unter keinen Umständen mit der Oberfläche des Löserings, der Wellenschutzhülse, der Impellerkontaktfläche oder der Wellenschulter in Kontakt kommen. Durch die Schmierung des Löserings, der Wellenschutzhülse, Impellerkontaktfläche und Wellenschulter kann es zu einer Überlastung und zum Brechen der Welle kommen.
- Nach der Installation der Wellenschutzhülse müssen Ringfläche und Wellenschutzhülsenfläche ca. 1 Zoll auseinander liegen. Vergewissern Sie sich, dass die Flächen sauber und fettfrei sind. Andernfalls müssen die Flächen gereinigt werden, ehe die Schutzhülse an ihren Platz geschoben wird.
- In vielen Fällen muss zunächst ein O-Ring auf die Welle geschoben werden. Wenn die Wellenschutzhülle an ihren Platz geschoben wird, sollte der O-Ring vollständig in der Aussparung verschwinden.

Informationen zum Anzugsmoment werden nur mit speziellen hochfesten Befestigungselementen verwendet, die von GIW vertrieben werden.

	Nenngröße	Spannungsquerschnitt	Anziehen mit Loctite 242 auf Befestigung
ANGLO-AMERIKANISCH	3/8 Zoll – 16 NC	0,078 in²	40 ft-lbs
	1/2 Zoll – 13 NC	0,142 in²	105 ft-lbs
	5/8 Zoll – 11 NC	0,226 in²	210 ft-lbs
	3/4 Zoll – 10 NC	0,334 in²	375 ft-lbs
	1 Zoll – 8 NC	0,606 in²	910 ft-lbs
METRISCH	M10 x 1,50	58 mm²	70 Nm
	M12 x 1,75	84 mm²	125 Nm
	M16 x 2,00	157 mm²	310 Nm
	M20 x 2,50	245 mm²	605 Nm



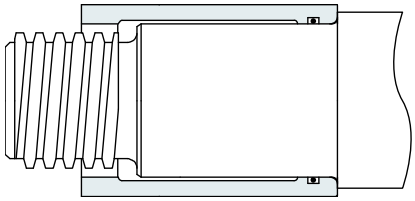
Position Lösering

Bei Pumpen mit Impeller-Lösering

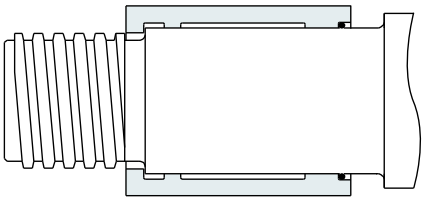
- Im Inneren der Wellenschutzhülse kann eine dünne Schicht Gleitmittel aufgetragen werden.

- Das Gleitmittel darf nicht mit einer der Axialflächen der Wellenschutzhülse in Kontakt kommen. Dazu zählen auch die Impellerkontaktfläche und die Wellenabsatzkontaktfläche.
- Nach der Installation der Wellenschutzhülse müssen Ringfläche und Wellenschutzhülsenfläche ca. 1 Zoll auseinander liegen. Vergewissern Sie sich, dass die Flächen sauber und fettfrei sind. Andernfalls müssen die Flächen gereinigt werden, ehe die Schutzhülse an ihren Platz geschoben wird.
- In vielen Fällen muss zunächst ein O-Ring auf die Welle geschoben werden. Wenn die Wellenschutzhülle an ihren Platz geschoben wird, sollte der O-Ring vollständig in der Aussparung verschwinden.

	⚠ WARNUNG
	Durch die Schmierung des Löserings, der Wellenschutzhülse oder Wellenschulter kann es zu einer Überlastung und zum Brechen der Welle kommen.



Ausrichtung einer herkömmlichen Wellenschutzhülse



Ausrichtung einer Hakenwellenschutzhülse

10.3.2 Scheibennabe (falls vorhanden)

- Bei offenen Nabengehäusen müssen die Dichtflächen der Scheibennabe und des Gehäuses überprüft und gereinigt werden. Gratige oder raue Oberflächen müssen per Hand geglättet werden. Verwenden Sie während der Montage Schmiermittel oder milde Flüssigseife, um Reibung zu vermeiden. Bringen Sie die O-Ring- oder Sicherungsringdichtung auf der Scheibennabe an.
- Fügen Sie ggf. die Befestigungselemente, die den Naben-Liner an der Scheibennabe befestigen, in den Naben-Liner ein. Heben Sie die Scheibennabe an und schrauben Sie sie über Kreuz auf dem Naben-Liner fest.
- Montieren Sie die Bolzen, die die Scheibennabe am Bolzen befestigen, in den Naben-Liner and schrauben Sie anschließend den Sockel über Kreuz fest.

10.3.3 Gehäuse-Installation

- Wenn das Gehäuse über eine offene Nabenkonstruktion verfügt, kann praktischer sein, zuerst den Impeller und danach das Gehäuse zu installieren. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt 10.3.4 „Impellerinstallation“.
- Stellen Sie sicher, dass der richtige Dichtring zwischen Gehäuse und Sockel, Scheibennabe oder Naben-Liner eingebaut ist.
- Bei der Verwendung von Gehäusefüßen heben Sie das Gehäuse senkrecht hoch und schrauben die Füße lose an das Gehäuse an. Senken Sie das Gehäuse herab, bis die Füße das Gehäuse berühren, und ziehen Sie dann die Schrauben fest.
- Ziehen Sie die Bolzen, die das Gehäuse befestigen, in den Sockel oder die Scheibennabe ein und schrauben Sie diese über Kreuz fest.

10.3.4 Impellerinstallation

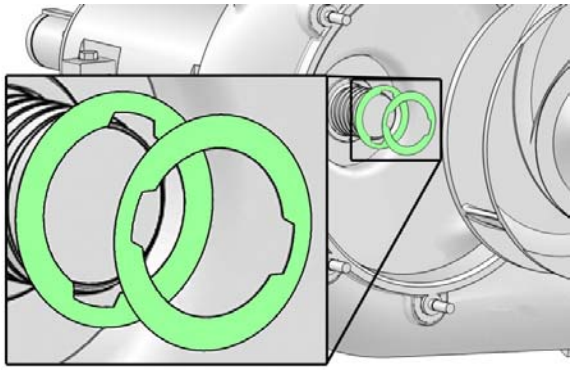
- Tragen Sie ausschließlich auf die Wellengewinde eine Schicht Gleitmittel auf.
- Zwei 0,5 mm (0,020 Zoll) dicke Aramid-Dichtringe (400.10) werden zwischen die Wellenschutzhülse und die Impellernabenstirnseite eingesetzt, um Festfressen vorzubeugen und ein leichtes Entnehmen des Impellers zu gewährleisten. Ordnen Sie die Dichtungsringe versetzt an, sodass sie sich nicht in einer Linie befinden. Die Dichtungsringe sollten in trockenem Zustand und ohne Schmierfett eingesetzt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Nabenstirnseite des Impellers frei von Kerben und Graten ist. Überprüfen Sie, ob die Impellergewinde sauber sind.
- Der Impeller wird aufgeschraubt, indem er festgestellt und gleichzeitig die Welle gedreht wird. Zur leichteren Durchführung können Hebevorrichtungen für Impeller verwendet werden.
- Wenn die Pumpenbaugruppe vollständig ist, überprüfen Sie den Abstand zwischen Impeller und Ansaugverschleißplatte und passen Sie ihn ggf. an.

Impellerinstallation bei offenen Nabengehäusen

- Der Impeller sollte sicher angehoben werden, sodass er nicht weggleiten kann. Es sollten keine Ketten an den Flügelspitzen oder Schaufeln festgehakt werden, da sie die Spitzen des Impellers abschlagen können. Außerdem muss der Impeller so gesichert werden, dass er sich nicht drehen kann.
- Drehen Sie die mit einem Gewinde versehene Welle, um den Impeller aufzuschrauben.

Impellerinstallation bei geschlossenen Nabengehäusen

- Schieben Sie das Lagergehäuse vor der Impellerinstallation ganz nach vorn.
- Bauen Sie eine Hebevorrichtung in den Impeller ein. Der Impeller muss waagerecht hängen.
- Drehen Sie die mit einem Gewinde versehene Welle, um den Impeller aufzuschrauben.

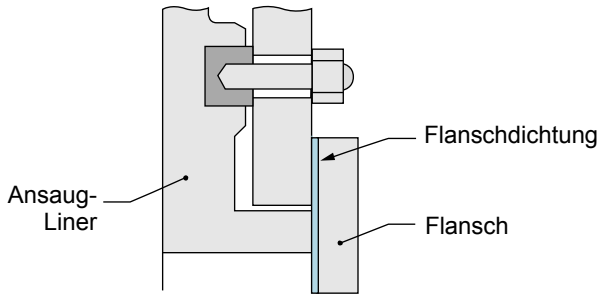


Versetzte Montage von Impeller und Dichtungsring

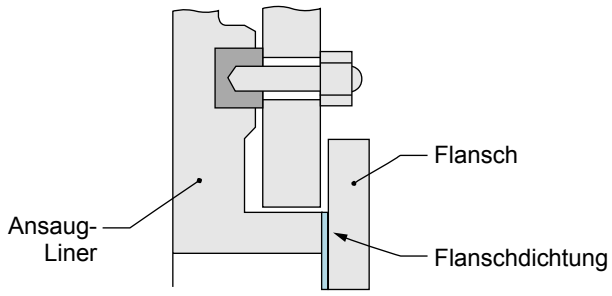
10.3.5 Montage von Saugplatte/Ansaug-Liner

- Legen Sie den Ansaug-Liner auf eine flache und ebene Oberfläche. Verwenden Sie ggf. Unterlegscheiben, um den Liner gerade hinzulegen. Montieren Sie die Bolzen in den Liner.
- Heben Sie die Saugplatte an und legen Sie sie auf den Liner. Schrauben Sie beide über Kreuz zusammen.

- Schrauben Sie Bolzen am Gehäuse fest, um die Saugplatte am Gehäuse zu befestigen. Heben Sie die Saugplatte/Ansaug-Liner mithilfe der Huböse senkrecht an.
- Überprüfen Sie die Dichtungsflächen auf Graten. Reinigen, schmieren und installieren Sie die O-Ring- oder Sicherungsringdichtung.
- Schrauben Sie die Saugplatte/Liner-Baugruppe über Kreuz am Gehäuse fest.
- Nach der Montage sollte bei einer Pumpe mit Linern der Ansaug-Liner ca. 0,8 bis 2.4 mm (1/32 bis 3/32 Zoll) von der Saugplatte an der Ansaug-Flanschverbindung hervorstehen. Dies ist normal und stellt die Dichtungsoberfläche für die Ansaugleitung dar. Es darf keine übermäßige Kraft auf den Liner ausgeübt werden, indem ein Flansch mit Dichtleiste oder ein Dichtungsring, der nur den Liner-Vorstand bedeckt, verwendet wird. Im Allgemeinen wird empfohlen, einen Vollflansch und einen durchgehenden Dichtungsring zum Anschließen der Ansaugleitung zu verwenden.



Ordnungsgemäße Installation der Flanschdichtung



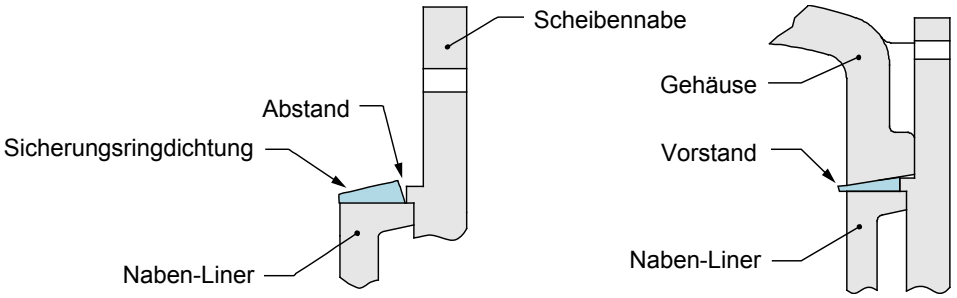
Nicht ordnungsgemäße Installation der Flanschdichtung

10.3.6 Sicherungsringdichtung

Bei der Montage der Sicherungsringdichtungen muss stets sichergestellt werden, dass sich hinter der senkrechten Rückseite der Dichtung ein kleiner Leerraum befindet. Wenn dies nicht der Fall ist, sollte die Dichtung abmontiert und umgekehrt wieder angebracht werden. Die senkrechte Rückseite der Dichtung sollte nach vorne um 10° schmaler werden, um einen Spalt zu bilden.

Die Seitenöffnung des Pumpengehäuses läuft um 10° konisch zu. Wenn die Muttern festgezogen werden, kommt es zu einer Bewegung des Kugelgelenks. Deshalb sollten gegenüberliegende Muttern abwechselnd angezogen und die Ausrichtung während dem Festziehen beibehalten werden. Es ist ausreichend, wenn die Ausrichtung optisch genau ist.

Für eine längere Lebensdauer kann der Ansaug-Liner nach etwa der Hälfte der Lebensdauer um 180° gedreht werden. Die Sicherungsringdichtung sollte am besten danach oder beim Austausch der Bauteile ausgewechselt werden. Dadurch wird die Lebensdauer der Bauteile verlängert, da eine teilweise verschleißte Sicherungsringdichtung keinen ausreichenden Schutz für die angrenzenden Metallteile gewährleistet. Eine nicht allzu stark verschleißte Sicherungsringdichtung kann ggf. wiederverwendet werden, indem etwas hinter ihre senkrechte Rückseite platziert wird, sodass die Dichtung nach der Montage aus dem Gehäuse hervorsteht. Die hervorstehende Dichtung sollte so abgenutzt werden, dass ein leichtgängiges Gelenk zurückbleibt. Wenn die Sicherungsringdichtung nicht hervorsteht, führt der entstehende Spalt zwischen den Metallteilen zu beschleunigtem Verschleiß.



Installation der Sicherungsringdichtung

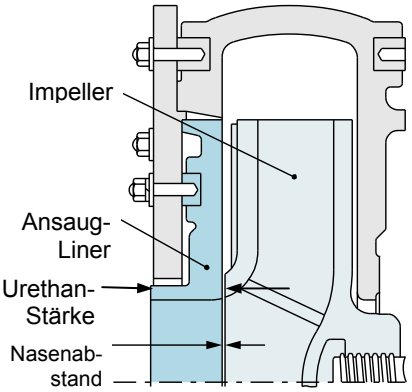
10.4 Nasenabstand einstellen

Um die Leistung der Pumpe zu maximieren, muss der Abstand zwischen der Ansaugseite des Impellers und dem Ansaug-Liner an den erlaubten Minimalwert angepasst werden. Dieser hängt von der Größe und dem Typ der Lagerbaugruppe ab. Zur Anpassung wird die Lagergehäusebaugruppe mit der Stellschraube bewegt.

- Bevor mit der Anpassung fortgefahren werden kann, muss die Nassseite der Pumpe vollständig montiert sein.
  - Stopfbuchsen können vor oder nach der Justierung gepackt werden.
  - Die axiale Ausrichtung der mechanischen Dichtung darf erst durchgeführt werden, wenn die Justierung vollständig abgeschlossen ist.
  - Bei Pumpen mit Auskleidungen aus Urethan oder Gummi sollten vor der Einstellung des Nasenabstands auch die Saugspule oder Ansaugleitungen installiert und festgezogen werden.
- Stellen Sie sicher, dass alle Lagergehäuse-Niederhalter leicht losgeschraubt sind.
- Verschieben Sie die Lagerbaugruppe mithilfe der Stellschraube zum Impeller hin, bis der Impeller gegen die Ansaug-Liner reibt. Bei diesem Schritt ist es hilfreich, den Impeller langsam zu drehen.
- Drehen Sie die Stellschraube in die umgekehrte Richtung, bis der Abstand zwischen Impeller und Ansaug-Liner die empfohlenen Werte erreicht hat (siehe unten).
- Nachdem der Abstand korrekt eingestellt ist, ziehen Sie die Lagergehäuse-Niederhalter entsprechend den Anweisungen in Abschnitt 8.4 „Anbringen der Lagerbaugruppe“ fest und überprüfen erneut den Abstand.

	VORSICHT
	Die endgültige Bewegung des Lagergehäuses während der Einstellung sollte immer vom Impellerende weg gehen, wie oben beschrieben. Dadurch wird sichergestellt, dass die Gewinde der Stellschraube der nach vorn gerichteten Schubbelastung, die die Pumpe während des Betriebs erzeugt, nicht entgegenwirken. Die Einhaltung dieses Grundsatzes ist besonders dann wichtig, wenn eine mechanische Dichtung verwendet wird.

Nenngröße der Welle	Empfohlener Mindestnasenabstand				Empfohlener Mindestnasenabstand für die Verwendung mit Urethan-Liner[1]	
	Standard-Lagerbaugruppe		Lagerbaugruppe zur Axialspiel-begrenzung		Zoll	mm
	Zoll	(mm)	Zoll	(mm)		
2 - 7/16	0,06	(1,52)	–		0,0001 x Urethan-Stärke[2] x ΔT(°F)[3] + Empfohlener Nasenabstand	0.00018 x Urethan-Stärke[2] x ΔT(°C)[3] + Empfohlener Nasenabstand
2 - 15/16	0,06	(1,52)	0,012	(0,30)		
3 - 15/16	0,07	(1,78)	0,012	(0,30)		
4 - 7/16	0,08	(2,03)	0,012	(0,30)		
5 - 7/16	0,09	(2,29)	0,012	(0,30)		
6 - 7/16	0,09	(2,29)	0,012	(0,30)		
7 - 3/16	0,09	(2,29)	0,012	(0,30)		
9	0,11	(2,79)	0,012	(0,30)		
10 - 1/4	0,12	(3,05)	0,015	(0,38)		
11 - 1/2	0,13	(3,30)	–			



Beispiel: LSA Querschnitt

(1) Zusätzlicher Nasenabstand erforderlich zur Berücksichtigung der thermischen Ausdehnung von Urethan.
(2) Messung der Urethan-Stärke am Nasenabstand.
(3) ΔT = Betriebstemp. – Umgebungstemp.

11 Werkzeuge

11.1 Anzugsmomente

Die nachfolgend und in den vorherigen Abschnitten aufgeführten Anforderungen an das Anzugsmoment gelten für geschmierte Schrauben. Alle Schrauben müssen geschmiert sein, um die Montage und Demontage der Pumpe zu erleichtern. Für die Schmierung ist Anti-Seize-Montagepaste zu bevorzugen, die Verwendung von Öl ist ebenfalls möglich.

Besondere Anforderungen an das Anzugsmoment

- Das Anzugsmoment für die Befestigungen muss genau gemessen werden, um die vorgeschriebene Spannkraft (siehe Montagezeichnung oder nachfolgend aufgeführte vorherige Abschnitte) zu erreichen. Es wird empfohlen, einen hydraulischen Drehmomentschrauber zu verwenden, da dieses Werkzeug auf die erforderliche Genauigkeit kalibriert werden kann.
- Angaben zum Anzugsmoment für Lagergehäuse-Niederhalter siehe Abschnitt 8.4 „Montage der Lagerbaugruppe“.
- Informationen zum Anzugsmoment für Pumpen mit Impeller-Auslösering siehe Abschnitt 10.3 „Nassseitenmontage“.
- Wenn die Pumpe mit einer mechanischen Dichtung ausgestattet ist, finden Sie das erforderliche Anzugsmoment im Handbuch Mechanische Dichtung.

Nicht-kritische Anforderungen an das Anzugsmoment

Für die übrigen Muttern und Schrauben existieren keine speziellen Anzugsmomente, sofern diese nicht in der Montagezeichnung explizit aufgeführt werden. Schrauben und Muttern, für die kein Drehmoment angegeben wurde, müssen fest genug angezogen werden, um einen festen Schluss zwischen den Teilen gemäß bewährter Verfahren sicherzustellen. Nach Möglichkeit sollten Sie für Schrauben mit einem Durchmesser von über 25 mm einen Druckluft-Schraubenschlüssel verwenden.

Empfohlene Anzugsmomentwerte für nicht-kritische Befestigungen

ANGLO-AMERIKANISCH									METRISCH								
	Anti-Seize-Montagepaste				Geschmiert / Geölt					Anti-Seize-Montagepaste				Geschmiert / Geölt			
Größe	Befestigungen Pumpenbaugruppe		Montage auf Träger		Befestigungen Pumpenbaugruppe		Montage auf Träger		Größe	Befestigungen Pumpenbaugruppe		Montage auf Träger		Befestigungen Pumpenbaugruppe		Montage auf Träger	
	lb-ft	N-m	lb-ft	N-m	lb-ft	N-m	lb-ft	N-m		lb-ft	N-m	lb-ft	N-m	lb-ft	N-m	lb-ft	N-m
1/4"	3	5	5	6	5	6	7	9	M8	8	11	10	14	10	15	16	20
3/8"	12	17	17	23	19	25	25	35	M10	15	21	20	28	20	30	30	40
1/2"	30	40	40	55	45	60	60	85	M12	25	35	35	50	40	50	55	75
5/8"	60	80	85	115	90	120	125	170	M16	65	90	90	125	100	130	135	180
3/4"	105	145	150	200	160	215	220	300	M20	130	180	180	250	195	265	270	370
7/8"	175	230	240	325	250	350	360	485	M22	175	250	240	335	260	360	370	500
1"	260	350	360	490	385	520	540	730	M24	225	315	305	425	335	450	470	640
1 1/8"	320	430	445	600	470	645	660	900	M27	325	455	440	615	490	660	680	925
1 1/4"	450	610	620	850	670	910	940	1,275	M30	450	625	605	850	670	910	940	1,270
1 3/8"	590	800	825	1,115	880	1,195	1,225	1,670	M36	780	1,090	1,060	1,480	1,170	1,600	1,640	2,220
1 1/2"	780	1,060	1,090	1,480	1,170	1,585	1,635	2,220	M38	920	1,285	1,250	1,740	1,375	1,865	1,930	2,615
1 3/4"	915	1,240	1,280	1,735	1,370	1,850	1,920	2,600	M39	995	1,390	1,350	1,885	1,490	2,020	2,090	2,830
2"	1,375	1,864	1,925	2,610	2,060	2,795	2,885	3,910	M42	1,245	1,740	1,685	2,360	1,865	2,530	2,610	3,540
2 1/4"	2,010	2,726	2,815	3,815	3,015	4,085	4,220	5,725	M48	1,860	2,610	2,525	3,540	2,795	3,790	3,910	5,300
2 1/2"	2,750	3,729	3,850	5,220	4,125	5,590	5,775	7,825	M64	4,445	6,220	6,025	8,440	6,670	9,040	9,335	12,650

Werte gelten für Befestigungen SAE Klasse 5

Anzugsmomentwerte ermittelt bei 50% Dehngrenze bei Befestigungen der Pumpenbaugruppe
70% Dehngrenze für die Montage der Anlage auf dem Träger

K-Faktoren = 0,120 für Anti Sieze-Montagepaste
0,180 für Geschmiert / Geölt

11.2 Ersatzteilbestand

Aufgrund der Erosionswirkung des Schlamms müssen zahlreiche Pumpenteile für den Nassbereich während der regulären Wartung ausgetauscht werden. Auch bei der Kontrolle oder Überprüfung der mechanischen Bauteile kann der Austausch bestimmter Teile erforderlich werden.

Die folgende Liste enthält Bauteile (soweit anwendbar), die bei der normalen Wartung und Kontrolle zur Verfügung stehen sollten. Die Anzahl der zu lagernden Bauteile hängt von der Intensität der Schlammförderung und der Anzahl der betriebenen Einheiten ab. Bei Wartungsmaßnahmen kann es in einigen Fällen auch empfehlenswert sein, vormontierte Baugruppen oder komplette Pumpen zur Verfügung zu haben. Erfahrungen aus zuvor durchgeführten ähnlichen Arbeiten sind häufig hilfreich. In Zweifelsfällen wenden Sie sich an Ihren GIW/KSB-Ansprechpartner, um spezifische Empfehlungen zu erhalten.

Mitgelieferte Ersatzteile

- Dichtringe für alle Geräte
- Befestigungen für den Nassbereich
- Wellenschutzhülse mit Dicht- und O-Ringen
- Impeller-Auslösering-Baugruppe
- Impeller-Auslösering-Beschläge
- Mechanische Dichtung mit Adaptern und Befestigungen

Betriebsersatzteile beinhalten mitgelieferte Ersatzteile sowie

- einen zusätzlichen Satz Dichtungsringe für alle Geräte
- Pumpengehäuse
- Impeller
- Seiten-Liner

Lagerbaugruppe

- Lager
- Dichtungssatz für Lagerbaugruppe
- Lagerschmiermittel

Wellendichtung

- Wellenschutzhülse
- Wellendichtungsring für den Unterwasserbetrieb
- Stopfbuchsenpackung
- Zusätzliche mechanische Dichtung
- Dichtungsplatte oder optionale Drosseldichtung

12 Fehlerbehebung

Flussrate der Pumpe ist ungenügend	Motor ist überlastet	Überhöhter Austrittsdruck	Anstieg der Lagertemperatur	Pumpenleck	Übermäßiger Leckverlust an der Wellendichtung	Vibrationen während des Pumpenbetriebs	Übermäßiger Temperaturanstieg in der Pumpe	**Ursache**	**Abhilfe** Für ausführlichere Informationen wenden Sie sich bitte an GIW Tech Series: giwindustries.com
♦		♦	♦		♦	♦	♦	Verstopfte Ansaug- oder Ausgabeleitungen. **WARNUNG: Die Pumpe darf nicht mit verstopften Leitungen betrieben werden. Es besteht Explosionsgefahr aufgrund der Erhitzung von Flüssigkeiten und des Überdrucks in der Pumpe.**	Beseitigen Sie die Verstopfung oder öffnen Sie das Ventil. Wenn die Verstopfung in den Leitungen nicht sofort beseitigt werden kann, muss die Pumpe unverzüglich heruntergefahren werden.
♦		♦						Die sich entwickelnde Systemhitze ist größer als erwartet.	Überprüfen Sie die Anlage auf unerwartete Verstopfungen, beschädigte Leitungen oder ein teilweise geschlossenes Ventil. Kontrollieren Sie die Systemberechnungen. Eventuell kann eine Anpassung an das Systemdesign und/oder an die Betriebsbedingungen der Pumpe erforderlich sein.*
			♦			♦	♦	Betrieb bei niedriger Flussrate.	Erhöhen Sie die Flussrate. In der Regel wird der Betrieb bei 30 % unterhalb der optimalen Effizienz-Flussrate nicht empfohlen.
	♦					♦		Die Systemhitze ist niedriger als empfohlen und führt so zu einer überhöhten Flussrate.	Anpassungen an das Systemdesign und/oder die Betriebsbedingungen der Pumpe können unter Umständen erforderlich sein.*
♦						♦	♦	Pumpe oder Leitungen sind nicht vollständig entlüftet/vorgefüllt.	Entlüften und/oder vorfüllen.
♦						♦		Luftüberschuss in der Flüssigkeit.	Verbessern Sie das Sumpfdesign und die Entlüftung, um zu verhindern, dass Luft in die Pumpe gelangt. Wählen Sie ein Schaumpumpendesign, wenn ein Lufteintritt nicht zu vermeiden ist.
♦					♦	♦	♦	Teilweise Verstopfung des Impellers.	Beseitigen Sie die Verstopfung. Die Verstopfung kann nach dem Herunterfahren in den Sumpf zurückfließen.
			♦		♦	♦		Resonanzschwingungen in den Leitungen.	Überprüfen Sie Leitungsverbindungen und Pumpenmontage. Verkleinern Sie falls erforderlich die Abstände zwischen den Rohrbefestigungen oder verändern Sie diese.
♦					♦	♦	♦	Saugkopf unzureichend (NPSH verfügbar)	Überprüfen Sie den Sumpfpegel. Erhöhen Sie ihn falls erforderlich. Öffnen Sie vollständig alle Ventile in der Ansaugleitung. Überprüfen Sie die Ansaugleitungsverlustberechnungen. Ändern Sie ggf. das Design.*
	♦							Die Dichte oder Viskosität der gepumpten Flüssigkeit ist höher als erwartet.	Anpassungen an das Systemdesign und/oder die Betriebsbedingungen der Pumpe können unter Umständen erforderlich sein.*
	♦	♦						Drehzahl ist zu hoch.	Drehzahl verringern.
				♦	♦	♦		Abgenutzte Teile. Lösen Sie Schrauben, Dichtungen oder Dichtungsringe.	Überprüfen Sie diese Teile auf Abnutzung. Ersetzen Sie abgenutzte Teile. Ziehen Sie die Schrauben an und/oder bringen Sie falls erforderlich neue Dichtungen und Dichtungsringe an.
					♦			Packungsmaterial oder Einstellung falsch oder … Falscher Sperrwasserdruck (zu hoch oder zu niedrig).	Korrekte Anpassung. Bauteile ggf. austauschen. (Siehe zu diesem Thema GIW-Tech-Artikel.)

Flussrate der Pumpe ist ungenügend	Motor ist überlastet	Überhöhter Austrittsdruck	Anstieg der Lagertemperatur	Pumpenleck	Übermäßiger Leckverlust an der Wellendichtung	Vibrationen während des Pumpenbetriebs	Übermäßiger Temperaturanstieg in der Pumpe	**Ursache**	**Abhilfe** Für ausführlichere Informationen wenden Sie sich bitte an GIW Tech Series: giwindustries.com
			♦		♦	♦		Die Einheit ist falsch ausgerichtet.	Kupplung überprüfen. Richten Sie sie falls erforderlich erneut aus.
			♦			♦		Lagerschaden.	Tauschen Sie die Lager aus. Überprüfen Sie das Schmiermittel auf Verunreinigungen. Kontrollieren und reparieren Sie ggf. die Lagerdichtungen. Wenden Sie sich an Ihr GIW-Servicecenter für Werkleistungen.
			♦					Unzureichende oder zu große Menge an Schmiermittel oder ungeeignetes Schmiermittel.	Fehler entsprechend den Empfehlungen im Wartungshandbuch beheben.
			♦					Bei Isolierung oder heißer Umgebung	Entfernen Sie die Isolierung und/oder Verunreinigungen von der Lagerbaugruppe. Verbessern Sie die Belüftung um die Pumpe herum.
	♦							Betriebsspannung zu gering.	Spannung erhöhen.

* Wenden Sie sich an Ihren GIW/KSB-Ansprechpartner für weitere Auskünfte.

13 Ergänzungsunterlagen

Ergänzungsunterlagen liefern zusätzliche Informationen über optionale Anlagen. Diese optionalen Anlagen sind unter Umständen nicht für Ihre Pumpe erhältlich.
Optionale Anlagen, die für Ihre Pumpe erhältlich sind, finden Sie in der Stückliste.

13.1 Unterwasserpumpenbetrieb mit Duo-Cone-Lagerdichtungen

An den Endabdeckungen der Unterwasser-Kassettenlagerbaugruppe befinden sich Duo-Cone-Dichtungen. Das Abdichten erfolgt durch zwei gehärtete, feingeschliffene Oberflächen, die aneinanderreiben. Ein Elastomer-Ring übt Druck auf die Oberflächen aus und ermöglicht den Dichtungsringen, im Plan- oder Rundlauf zu rotieren. Der Anpressdruck und die Wellendrehzahl erzeugen Hitze auf den Dichtungsflächen. Diese muss durch das Umgebungswasser abtransportiert werden, wenn die Pumpe läuft. Die korrekte Installation und Ausrichtung sind für die ordnungsgemäße Funktionsweise und Lebensdauer dieser Dichtungen von entscheidender Bedeutung.

Aufgrund der Winkelstellung der schräg montierten Pumpen bei den meisten Baggerarbeiten muss die Unterwasser-Kassettenlagerbaugruppe vollständig mit Öl befüllt werden, um die hinteren Drucklager zu schmieren, wenn der Fräskopf gesenkt ist. Dies erfordert den Einsatz eines über dem Laufwerk montierten Tanks, der Lecks ermittelt und interne Druckveränderungen anpasst. Ein unter Druck gesetztes Umlaufsystem kann auch verwendet werden, aber die einfachste Methode ist ein Ausdehnungsbehälter, der für Anwendungen in der Meeresumwelt geeignet ist. Dieses Umlaufsystem muss so konzipiert sein, dass es Schmutz, Wasser und andere Verunreinigungen vom Ölsystem fernhält und gleichzeitig für Entlüftung zur Atmosphäre sorgt.

Durch diesen Tank wird ein Überdruck auf der Lagerseite der Duo-Cone-Dichtungen aufrechtgehalten, um dem Wasserdruck entgegenzuwirken, der entsteht, wenn die Pumpe unter Wasser ist. Der Tank sollte hoch genug angebracht werden, um einen Druck aufrechtzuerhalten, der ca. 0,5 bar über dem liegt, der durch die maximalen Wassertiefe entsteht. Beachten Sie, dass das spezifische Gewicht von Öl nur ca. 85% desjenigen von Wasser beträgt. Dies muss bei der Berechnung der Montagehöhe des Tanks berücksichtigt werden.

Der Tank sollte über eine Ölstandsanzeige verfügen, damit der Betreiber Veränderungen des Ölstands wahrnehmen kann. Nachdem sich die Öltemperatur stabilisiert hat, sollte der Ölstand konstant bleiben. Größe Veränderungen deuten auf eine leckende Dichtung hin. Durch diese frühe Warnung wird verhindert, dass Öl in das Umgebungswasser gelangt und die Lager beschädigt werden.

Baggerpumpen sind dafür ausgerichtet, mit vollständig untergetauchten Unterwasser-Kassettenlagerbaugruppen und Zweikegeldichtungen betrieben zu werden. Dadurch kann das Umgebungswasser die Hitze ableiten, die durch die Lager und Dichtungsoberflächen erzeugt wird. Wenn die Pumpe für längere Zeiträume überhalb des Wasserpegels betrieben wird, erzeugen die Lager zusätzliche Wärme im Öl und die Dichtungsoberflächen können überhitzen. Es sollten Maßnahmen vorgesehen werden, um jede Zweikegeldichtung mit Kühlwasser zu kühlen und ein Wasserspray auf die Unterwasser-Kassettenlagerbaugruppe aufzutragen. Wenn die Pumpe ständig überhalb des Wasserpegels betrieben wird, wird der Einsatz anderer Dichtungssysteme empfohlen; ansonsten sind Ölumlauf- und Dichtungskühlsysteme erforderlich.

Es ist darauf zu achten, die Pumpe innerhalb der für die installierte Dichtungsgröße zugelassenen Drehzahlgrenzwerte zu betreiben, die von GIW auf der Pumpenzeichnung vermerkt sind. Wenn eine Dichtung ausgetauscht wird, muss sie mit dem richtigen Abstand (wird von GIW für jede Dichtungsgröße angegeben) zwischen den Dichtungshaltern montiert werden, da dieser Abstand den korrekten Dichtungsflächendruck für einen ordnungsgemäßen Betrieb erzeugt.

Wenn die Dichtungen nicht bei den oben genannten Parametern betrieben werden, kann dies zu einem vorzeitigen Ausfall der Dichtungen oder einem Ölleck an den Zweikegeldichtungen führen. Jede Änderung der Betriebsbedingungen sollte mit Ihrem GIW/KSB-Vertreter besprochen werden, um festzustellen, ob die neuen Bedingungen für das Gerät geeignet sind.

13.2 Duo-Cone-Dichtungen

Dichtungsringe, Gummiringe und Gehäuse müssen sauber und frei von Öl oder Schmutz sein. Verwenden Sie ein fusselfreies Tuch und Lösungsmittel, das schnell verdunstet und keine Rückstände hinterlässt. Das Lösungsmittel muss mit Gummiringen kompatibel sein. Isopropylalkohol oder andere milde Reinigungsmittel können hierfür verwendet werden. Beachten Sie alle im Sicherheitsdatenblatt aufgeführten Sicherheitshinweise. Überprüfen Sie den Gummiring auf Oberflächenbeschädigungen und die gesamte Metalldichtfläche auf Verschmutzungen oder Kratzer. Der polierte Vorderseite des Dichtungsrings darf nicht auf eine Oberfläche abgelegt werden.

Ziehen Sie den Ring vorsichtig über die Metalldichtringe bis zum Radius. Kontrollieren Sie, ob sich der Ring nicht verzogen hat, indem Sie die Gratlinie am Außendurchmesser überprüfen. Beseitigen Sie alle Unregelmäßigkeiten, indem Sie einen Teil des Rings radial vom Dichtring ziehen und ihn zurückschnellen lassen. Durch verzogene Ringe kommt zu einer ungleichen Belastung der Vorderseiten, was zu Leckverlust und Verunreinigung der Lager führt.

Legen Sie die Endabdeckung des Gehäuses und die Dichtungshalter auf eine ebene, saubere Oberfläche. Überprüfen Sie, dass die Nuten sauber und frei von Graten oder scharfen Kanten sind. Platzieren Sie die maschinell bearbeitete Kante mithilfe des richtigen Dichtungsmontagewerkzeugs im Werkzeug über dem Ring und klemmen Sie beide zusammen. Richten Sie die Teile direkt an der Nut aus und lassen Sie die Dichtungsbaugruppe mit einem schnellen, gleichmäßigen Stoß einrasten. Als Schmiermittel kann Isopropylalkohol verwendet werden. Lassen Sie das Schmiermittel verdunsten.

Tragen Sie kurz vor der Endmontage eine hauchdünne Schicht Molybdendisulfid-Schmiermittel oder Leichtöl auf die Dichtungsoberflächen auf. Hierdurch werden die Dichtungen bei der ersten Inbetriebnahme geschmiert. Die Gummiringe müssen frei von Schmiermittel bleiben. Stellen Sie sicher, dass sich keine Ablagerungen auf den Dichtungsoberflächen befinden, da selbst kleine Fusseln die Dichtungsoberflächen auseinanderhalten und zu Leckstellen oder einer Beschädigung der Dichtungsoberflächen führen können.

Die Endmontage ist in der Zeichnung der Lagergehäusebaugruppe beschrieben. Schrauben Sie die Endabdeckungen fest und bringen Sie die beiden (2) Bolzen und Muttern für die Werkzeugmontage an. Auf der Welle dürfen sich keine Graten oder scharfen Kanten befinden, die den O-Ring beschädigen könnten. Beschichten Sie die langen Stellschrauben mit Gleitmittel und drehen Sie diese in die Gewindebohrungen, bis die Spitzen 3 mm vom Bohrloch entfernt sind. Bringen Sie den O-Ring am Dichtungshalter an. Beschichten Sie den inneren Durchmesser des Halters mit RTV-Silikondichtungsmittel, einschließlich des O-Rings und den Löchern der Stellschrauben. Tragen Sie ein kleinen Tropfen Silikon um den Wellendurchmesser herum auf, damit der O-Ring besser gleiten kann. Seien Sie an der Wellenkeilnut besonders vorsichtig. Bringen Sie die Distanzscheibe an der Welle an und schieben Sie den Halter so weit, bis er die Distanzscheibe berührt. Führen Sie das Montagewerkzeug über die Welle und ziehen Sie die Muttern mit einer ¼ bis ½ Drehung mehr als handfest gegen das Werkzeug fest.

Die Distanzscheibe sollte sich nicht bewegen und an allen Seiten gleichmäßig den Halter berühren. Ziehen Sie die Stellschrauben kreuzweise an. Entfernen Sie das Montagewerkzeug und die Distanzscheibe und ziehen Sie anschließend die Stellschrauben nach. Beschichten Sie die Verschlussschrauben mit Gleitmittel und ziehen Sie diese in den Gewindebohrungen fest. Befüllen Sie die Gewindebohrungen zum Schutz der Stellschrauben bis zum Anschlag mit Silikon. Dies erleichtert die Demontage bei der zukünftigen Instandhaltung. Drehen Sie die Welle per Hand und prüfen Sie die Installation auf Leichtgängigkeit. Die Halter müssen im Quadrat zur Endabdeckung stehen. Die Metalldichtringe können ggf. leicht schräg zu den Haltern stehen. Dies stellt jedoch kein Problem dar, da die Ringe rundlaufen, wenn die Pumpe ihren Betrieb aufnimmt.

Entfernen Sie nach Abschluss der Montage einen der Pumpenstopfen aus dem Lagergehäuse. Installieren Sie ein Luftleitungsfitting und setzen Sie die Einheit langsam mit trockener Druckluft bis 1 bar unter Druck. Überprüfen Sie alle Gelenke und Duo-Cone-Dichtungen auf Leckstellen, indem Sie diese mit Seifenlösung besprühen. 1 bar darf KEINESFALLS überschritten werden, da die Ringe ansonsten von den Dichtungsnuten weggeschoben werden können. Wenn dies geschieht, demontieren Sie die Einheit und installieren Sie den Ring erneut. Lassen Sie de Luftdruck ab, setzen Sie den Pumpenstopfen wieder ein und bereiten Sie die Einheit für den Transport oder die Installation auf dem Pumpensockel vor.

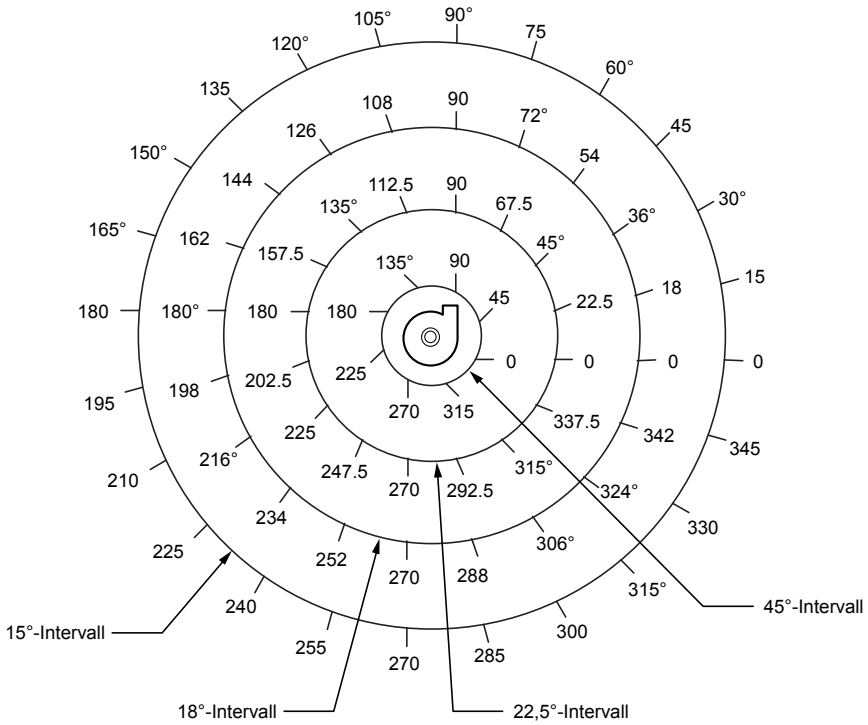
Einheiten, die wieder in Betrieb genommen werden, müssen komplett mit Öl befüllt werden. Nehmen Sie den oberen Einfüllstutzen ab und füllen Sie Öl ein. Wenn die Einheit während der Pumpenmontage leer bleibt, vergewissern Sie sich, dass auf der Pumpe und der Steuerkonsole klar angegeben ist, vor der Inbetriebnahme ÖL HINZUZUFÜGEN. Befüllen Sie nach dem Anschluss der Tageswanne die Schläuche und den Tank. Das Öl muss sämtliche Luft in den Leitungen verdrängen. Markieren Sie zu Referenzzwecken den Ölstand des Tanks. Beachten Sie, dass ein Einzelschlauchsystem oder niedrigere Temperaturen länger benötigt, um sämtliche Luft aus dem System zu verdrängen. Der Ölstand sollte sich nach einem ein- bis zweistündigen Pumpenbetrieb ausgleichen. Füllen Sie den Tank nun bis zum ordnungsgemäßen Betriebsstand.

Wellengröße	**Ölmenge in der Unterwasserlagerbaugruppe**	
	Liter	(Viertelgallone)
4–7/16	18	(19)
5–7/16	41	(43)
6–7/16	73	(77)
7–3/16	88	(93)
9	131	(138)
10–1/4	170	(180)
11–1/2	284	(300)

Informationstabelle der Standard-LSA-(LSA-S) Pumpe

INFORMATIONSTABELLE FÜR LSA-S-PUMPEN

Baugruppen-Nummer	Normalgröße		Maximaler Betriebsdruck		Freier Durchfluss		Entladepositions-intervalle	Flügelanzahl und -typ
	Zoll	mm	psi	bar	Zoll	mm	Grad	
0501x	6x8-25	150x200-635	180	12.41	3,2x3,6	81x92	22.5	4ME
0562x	8x10-32	200x250-810	172	11.86	3,9x4,6	99x117	22.5	4ME
0563x	8X10-32	200x250-810	172	11.86	4,6x4,6	117x117	22.5	3ME
0564x, 0566x	8x10-32	200x250-810	172	11.86	3,9x4,6	99x117	15	4ME
0565x, 0567x	8x10-32	200x250-810	172	11.86	4,6x4,6	117x117	15	3ME
0508x, 0510x	10x12-36	250x300-910	156	10.75	4,0x6,7	102x171	15	4ME
0509x, 0511x	10x12-36	250x300-910	156	10.75	6,3x6,7	160x171	15	3ME
0568x, 0570x	12x14-36	300x350-910	173	11.93	5,1x8,3	129x210	15	4ME
0569x, 0571x	12x14-36	300x350-910	173	11.93	6,4x8,3	162x210	15	3ME
0516x	4X6-25	100x150-635	180	12.41	1,5x1,5	39x39	22.5	4ME
0517x	2x3-21	50x75-530	220	15.17	1,0x1,0	25x25	45	4RV
0518x	3x4-21	75x100-530	220	15.17	1,0x1,0	25x25	45	4RV
0519x	4X6-21	100x150-530	220	15.17	2,5X2,8	63X71	45	4RV
0521x	8x10-25	200x250-635	163	11.24	2,4x4,9	63x125	22.5	4RV
0522x, 0525x	10x12-32	250x300-810	140	9.65	3,7x6,7	95X171	15	4RV
0527x	16x16-39	400x400-990	120	8.27	5,8x8,2	148x209	15	4ME
0530x, 0532x	16x16-39	400x400-990	126	8.68	4,4x8,7	112x222	30	4ME
0534x, 0536x	16x18-44	400x450-1115	150	10.34	5,5x7,6	141x193	18	4ME
0535x, 0537x	16x18-44	400x450-1115	150	10.34	7,6X7,6	193x193	18	3ME
0538x, 0540x	18x18-44	450x450-1115	160	11.03	6,3x11,6	161x295	18	4ME
0539x, 0541x	18x18-44	450x450-1115	160	11.03	8,9x11,6	226x295	18	3ME
0546x, 0547x	20x20-48	500x600-1220	105	7.24	9,7x13,0	247x330	9	4RV
0548x	20x20-48	500x600-1220	130	8.96	9,7x13,0	247x330	15	4RV
0549x	20x24-48	500x600-1220	113	7.79	6,1x13,0	155x330	15	4ME
0550x	22x24-54	550x600-1370	186	12.82	8,1x13,5	208x343	18	4ME
0551x	26x28-58	650x700-1470	91	6.27	8,6x11,7	218x298	15	4ME



LSA-Entladungspositionen

- In Ansaugseite zeigend dargestellt.
- Die vertikale Entladung (90°) ist Standard.

HINWEISE

Allgemeine Zeichnung mit Bauteilliste

Pumpenbaugruppe, Stückliste und sonstige Zeichnungen oder spezielle Anweisungen zu einem Auftrag werden hinten in diesem Handbuch beigelegt.